Protection des réseaux électriques

Sepam série 80

Communication Modbus

Manuel d'utilisation

06/2010





Consignes de sécurité

Messages et symboles de sécurité

Veuillez lire soigneusement ces consignes et examiner l'appareil afin de vous familiariser avec lui avant son installation, son fonctionnement ou son entretien. Les messages particuliers qui suivent peuvent apparaître dans la documentation ou sur l'appareil. Ils vous avertissent de dangers potentiels ou attirent votre attention sur des informations susceptibles de clarifier ou de simplifier une procédure.





Symbole ANSI. *Symbole CEI.*

Risque de chocs électriques

La présence d'un de ces symboles sur une étiquette de sécurité "Danger" ou "Avertissement" collée sur un équipement indique qu'un risque d'électrocution existe, pouvant provoquer la mort ou des lésions corporelles si les instructions ne sont pas respectées.



Alerte de sécurité

Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il sert à alerter l'utilisateur de risques de blessures corporelles et l'inviter à consulter la documentation. Respectez toutes les consignes de sécurité données dans la documentation accompagnant ce symbole pour éviter toute situation pouvant entraîner une blessure ou la mort.

Messages de sécurité

⚠ DANGER
DANGER indique une situation dangereuse entraînant la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ AVERTISSEMENT
AVERTISSEMENT indique une situation présentant des risques susceptibles de **provoquer** la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ ATTENTION
ATTENTION indique une situation potentiellement dangereuse et susceptible d'**entraîner** des lésions corporelles ou des dommages matériels.

ATTENTION
ATTENTION utilisé sans le symbole d'alerte de sécurité indique une situation potentiellement dangereuse et susceptible d'**entraîner** des dommages matériels.

Remarques importantes

Réserve de responsabilité

L'entretien du matériel électrique ne doit être effectué que par du personnel qualifié. Schneider Electric n'assume aucune responsabilité des conséquences éventuelles découlant de l'utilisation de cette documentation. Ce document n'a pas pour objet de servir de guide aux personnes sans formation.

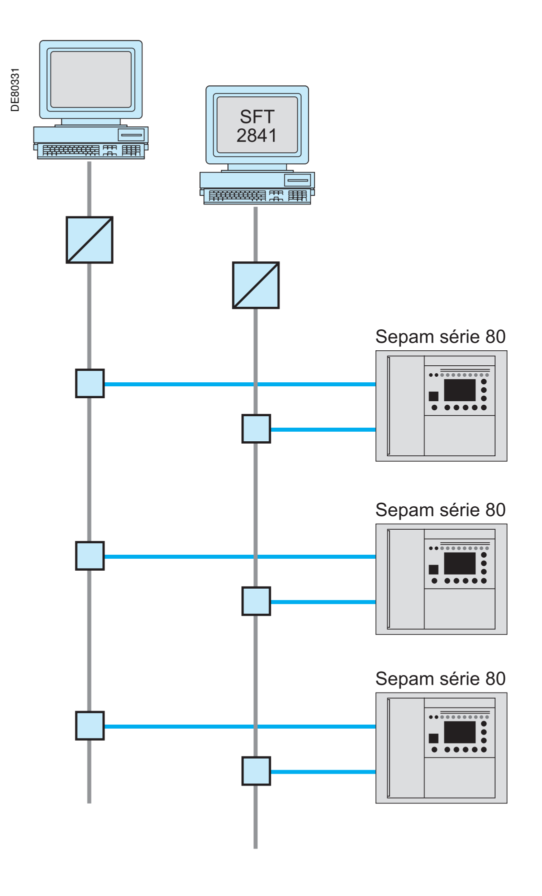
Fonctionnement de l'équipement

L'utilisateur a la responsabilité de vérifier que les caractéristiques assignées de l'équipement conviennent à son application.L'utilisateur a la responsabilité de prendre connaissance des instructions de fonctionnement et des instructions d'installation avant la mise en service ou la maintenance, et de s'y conformer. Le non-respect de ces exigences peut affecter le bon fonctionnement de l'équipement et constituer un danger pour les personnes et les biens.

Mise à la terre de protection

L'utilisateur a la responsabilité de se conformer à toutes les normes et à tous les codes électriques internationaux et nationaux en vigueur concernant la mise à la terre de protection de tout appareil.

Sommaire



Sepam série 80 : 2 ports de communication et exploitation à distance par SFT2841.

Généralités

Le protocole de communication Modbus permet de raccorder des relais Sepam à un superviseur ou à tout autre équipement disposant d'une voie de communication Modbus maître.
Sepam est toujours une station esclave.
Sepam série 80 est équipé de 2 ports de communication série identiques et indépendants (COM1 et COM2). Sepam série 80 peut également être équipé d'une interface de communication Ethernet optionnelle. Il est impossible d'utiliser le port COM2 et l'interface Ethernet simultanément.

Sepam est raccordé à un réseau de communication Modbus par l'intermédiaire d'une interface de communication.
Trois types d'interfaces de communication sont proposés au choix :
■ Interfaces de communication pour le raccordement du Sepam à un seul réseau série :
□ ACE949-2 pour un réseau RS 485 2 fils
□ ACE959, pour le raccordement à un réseau RS 485 4 fils
□ ACE937, pour le raccordement à un réseau fibre optique en étoile
■ Interfaces de communication pour le raccordement du Sepam à deux réseaux série :
□ ACE969TP-2, pour le raccordement à :
- 1 réseau de communication de supervision S-LAN Modbus RS 485 2 fils
- 1 réseau de communication d'exploitation E-LAN RS 485 2 fils
□ ACE969FO-2, pour le raccordement à :
- 1 réseau de communication de supervision S-LAN Modbus fibre optique
- 1 réseau de communication d'exploitation E-LAN RS 485 2 fils
■ Interfaces de communication pour le raccordement du Sepam à un réseau Ethernet :
□ ACE850TP pour le raccordement à un réseau Ethernet par liaison électrique cuivre
□ ACE850FO pour le raccordement à un réseau Ethernet par fibre optique.

Accès aux données Sepam

Données accessibles

La communication Modbus donne accès à de nombreuses informations, en particulier :
■ lecture des mesures et diagnostics
■ lecture des états et télésignalisations
■ transfert des événements horodatés
■ transfert des enregistrements d'oscilloperturbographie
■ consultation des réglages des protections
■ lecture de la configuration et de l'identification du Sepam
■ pilotage à distance de la sortie analogique
■ mise à l'heure et synchronisation.
La liste précise dépend de l'application, du type de Sepam et des fonctions en service.

De plus, lorsque ces fonctions sont autorisées, la communication Modbus permet :
■ l'envoi de télécommandes
■ la modification des réglages des protections.
Ces deux fonctions peuvent être sécurisées par mot de passe.

Modes d'accès

Selon les données, deux modes d'accès sont utilisés :
■ accès direct : les données sont directement accessibles en une seule transaction de lecture ou d'écriture
■ accès indirect : l'accès aux données nécessite plusieurs transactions de lecture et d'écriture, en respectant un protocole spécifique au type de données adressées.

Table personnalisée

Sepam autorise la définition, pour chaque port Modbus, d'un sous-ensemble de données personnalisé permettant une lecture rapide des informations les plus significatives pour l'application utilisateur.

Compatibilité Sepam 2000

Bien qu'offrant de nombreuses possibilités supplémentaires, Sepam série 80 assure, pour la plupart des informations concernées, une compatibilité d'adresses et de formats avec Sepam 2000.

Principe du protocole

Modbus permet d'échanger des informations entre un équipement maître et un ou plusieurs équipements esclaves, identifiés par un numéro. Il est basé sur un dialogue de type requête – réponse, la requête étant toujours émise par le maître. Modbus existe sous forme ASCII ou binaire (mode RTU).

Les informations échangées sont de type mot de 16 bits (encore appelé registre) ou de type bit. Chaque information (bit ou registre) est repérée dans l'équipement par une adresse codée sur 16 bits.

La description détaillée du protocole se trouve en annexe. Elle peut également être obtenue sur le site Internet **www.modbus.org**.

Fonctions Modbus supportées

Le protocole Modbus de Sepam série 80 est un sous-ensemble compatible du protocole Modbus RTU.
Les fonctions suivantes sont traitées par Sepam série 80 :

- fonctions de base (accès aux données) :
  - fonction 1 : lecture de n bits de sortie ou internes
  - fonction 2 : lecture de n bits d'entrée
  - fonction 3 : lecture de n mots de sortie ou internes
  - fonction 4 : lecture de n mots d'entrée
  - fonction 5 : écriture de 1 bit
  - fonction 6 : écriture de 1 mot
  - fonction 7 : lecture rapide de 8 bits
  - fonction 15 : écriture de n bits
  - fonction 16 : écriture de n mots.
- fonctions de gestion de la communication :
  - fonction 8 : diagnostic Modbus
  - fonction 11 : lecture du compteur d'événements Modbus
  - fonction 43 : sous-fonction 14 : lecture identification
- fonctions étendues :
  - fonction 102 : accès sécurisé.

Les codes d'exception supportés sont :

- 1 : code fonction inconnu
- 2 : adresse incorrecte
- 3 : donnée incorrecte
- 4 : non prêt (impossibilité de traiter la requête)
- 7 : non acquittement (télélecture et téléréglage en particulier).

Exploitation multi-maîtres

Fonctionnement en mode Modbus série

Lorsque des relais Sepam sont raccordés par une passerelle à un réseau autorisant les accès multiples (Ethernet, Modbus+, etc.), plusieurs maîtres sont susceptibles d'adresser le même Sepam sur le même port de communication.
Le protocole Modbus série ne gère pas ce type d'architecture. Il incombe au concepteur du réseau de faire en sorte d'éviter tout conflit.

- Pour les données en accès direct, aucune précaution n'est généralement nécessaire.
- Pour les données en accès indirect, Sepam offre deux zones d'échange sur chaque port, permettant deux accès simultanés et indépendants par deux maîtres différents.

Fonctionnement en mode Modbus sur TCP/IP

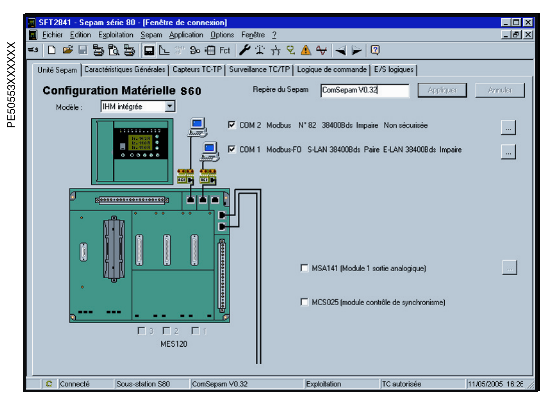
L'interface ACE850 accepte jusqu'à 8 connexions Modbus/TCP simultanées.
Sepam accepte l'identifiant d'unité 255 ou toute valeur comprise entre 1 et 247.
Si plusieurs clients accèdent à des données en accès indirect, ils doivent utiliser de façon appropriée les deux zones d'échange disponibles. Les Sepam n'assurent aucune synchronisation d'accès.

Performances

Le temps de retournement (temps entre la fin de réception d'une requête et l'émission de la réponse) typique est inférieur à 10 ms pour 90 % des échanges.
Il peut être ponctuellement plus important, sans excéder 150 ms.
En mode indirect, le temps nécessaire entre une demande (ou un acquittement) et la disponibilité des informations correspondantes est lié au temps du cycle non prioritaire de Sepam et peut varier de quelques dizaines à quelques centaines de millisecondes.

Configuration des interfaces de communication
Communication série

PE50553XXXXXX



SFT2841 : écran Configuration Sepam.

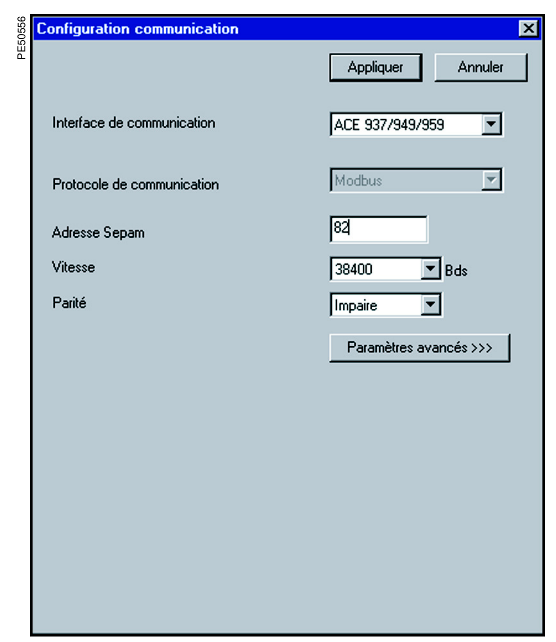
Accès aux paramètres de configuration

Les interfaces de communication Sepam sont à configurer à l'aide du logiciel SFT2841.
Les paramètres de configuration sont accessibles à partir de la fenêtre Configuration communication du logiciel SFT2841.
Pour y accéder, il faut procéder de la façon suivante :
- dans SFT2841, accéder à l'écran **Configuration Sepam**
- sélectionner le port de communication à configurer, en cochant la case COM1 ou COM2
- cliquer sur le bouton [...] associé : la fenêtre **Configuration communication** s'affiche
- sélectionner le type d'interface utilisé : ACE949/ACE959/ACE937, ACE969TP ou ACE969FO
- sélectionner le protocole de communication Modbus.

Les paramètres de configuration sont différents selon l'interface de communication sélectionnée : ACE949/ACE959/ACE937, ACE969TP ou ACE969FO. Le tableau ci-dessous précise les paramètres à configurer en fonction de l'interface de communication sélectionnée.

Paramètres à configurer	ACE949 ACE959 ACE937	ACE969TP	ACE969FO
Paramètres de la couche physique	■	■	■
Paramètres fibre optique			■
Paramètres avancés Modbus	■	■	■
Paramètres E-LAN		■	■

PE50556



SFT2841 : fenêtre Configuration communication pour ACE949.

Configuration de la couche physique du port Modbus

La transmission est de type série asynchrone et le format des caractères est le suivant :
- 1 bit de start
- 8 bits de données
- 1 bit de stop
- parité selon paramétrage.

Le nombre de bits de stop est toujours fixé à 1.
Si une configuration avec parité est sélectionnée, chaque caractère comportera 11 bits : 1 bit de start + 8 bits de données + 1 bit de parité + 1 bit de stop.
Si une configuration sans parité est sélectionnée, chaque caractère comportera 10 bits : 1 bit de start + 8 bits de données + 1 bit de stop.

Les paramètres de configuration de la couche physique du port Modbus sont les suivants :
- numéro d'esclave (adresse Sepam)
- vitesse de transmission
- type de contrôle de parité.

Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Adresse Sepam	1 à 247	1
Vitesse	4800, 9600, 19200 ou 38400 bps	19200 bps
Parité	Sans parité, Paire ou Impaire	Paire

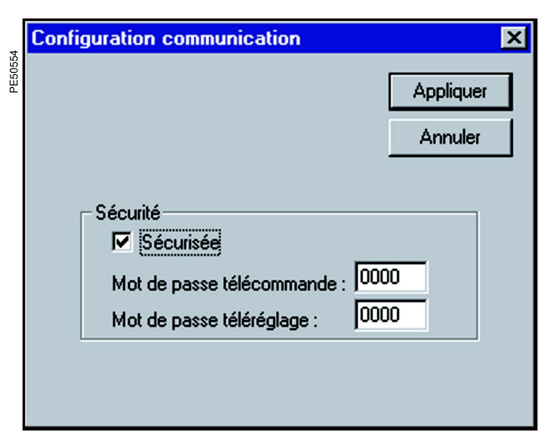
Configuration du port fibre optique de l'ACE969FO-2

La configuration de la couche physique du port fibre optique des ACE969FO-2 est à compléter avec les 2 paramètres suivants :
- état repos de la ligne : allumé ou éteint
- mode écho : avec ou sans.

Paramètres fibre optique	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Etat repos de la ligne	Light Off ou Light On	Light Off
Mode écho	Oui (anneau optique) ou Non (étoile optique)	Non

***Nota :** en mode écho, le maître Modbus va recevoir l'écho de sa propre requête avant la réponse de l'esclave. Le maître Modbus doit être capable d'ignorer cet écho. Dans le cas contraire, il n'est pas possible de réaliser un anneau optique Modbus.*

Configuration des interfaces de communication
Communication série



Fenêtre Paramètres avancés Modbus.

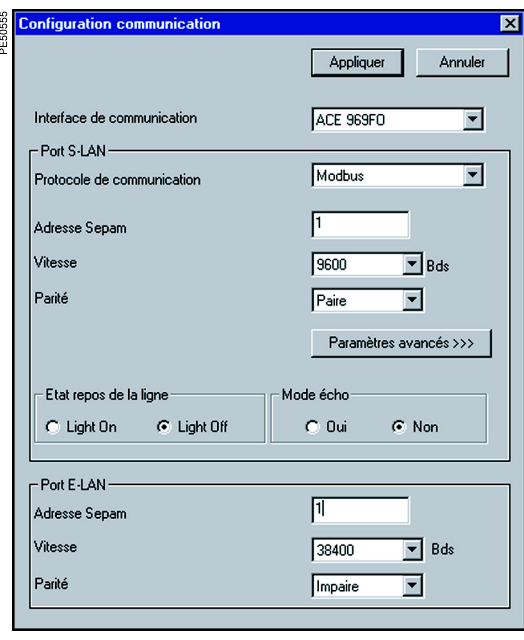
Configuration des paramètres avancés Modbus

Sepam offre la possibilité de protéger les télécommandes et téléréglages par mot de passe.

Les paramètres avancés permettent de configurer la fonction sécurisation :

- mise en service de la fonction
- saisie du mot de passe pour les télécommandes
- saisie du mot de passe pour les téléréglages.

Paramètres avancés	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Fonction sécurisation	En service / Hors service	Hors service
Mot de passe télécommandes	Code à 4 chiffres	0000
Mot de passe téléréglages	Code à 4 chiffres	0000



Fenêtre Configuration communication pour ACE969FO.

.

Configuration de la couche physique du port E-LAN des ACE969-2

Le port E-LAN des interfaces de communication ACE969TP-2 et ACE969FO-2 est un port RS 485 2 fils.

Les paramètres de configuration de la couche physique du port E-LAN sont les suivants :

- adresse Sepam
- vitesse de transmission
- type de contrôle de parité.

Le nombre de bits de stop est toujours fixé à 1.

Si une configuration avec parité est sélectionnée, chaque caractère comportera 11 bits : 1 bit de start + 8 bits de données + 1 bit de parité + 1 bit de stop.

Si une configuration sans parité est sélectionnée, chaque caractère comportera 10 bits : 1 bit de start + 8 bits de données + 1 bit de stop.

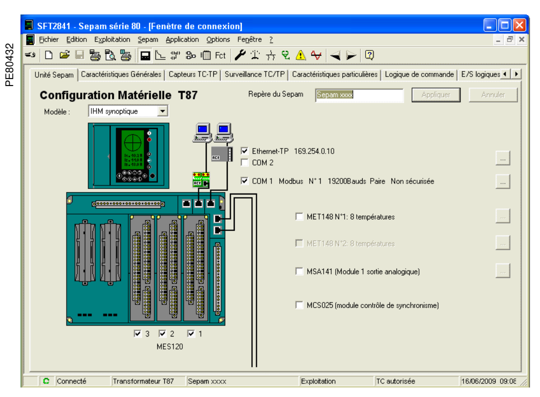
Paramètres	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Adresse Sepam	1 à 247	1
Vitesse	4800, 9600, 19200 ou 38400 bps	38400 bps
Parité	Sans parité, Paire ou Impaire	Impaire

Conseils de configuration

- L'adresse du Sepam DOIT être affectée avant de le connecter au réseau de communication.
- Il est également vivement recommandé de définir les autres paramètres de configuration de la couche physique avant toute connexion au réseau de communication.
- La modification des paramètres de configuration en cours de fonctionnement normal ne perturbe pas Sepam mais provoque la réinitialisation du port de communication.

Accès aux paramètres de configuration

PE80432



SFT2841 : écran Configuration Sepam

Les interfaces de communication Sepam doivent être configurées à l'aide du logiciel SFT2841.
Les paramètres de configuration sont accessibles à partir de la fenêtre Configuration communication du logiciel SFT2841.
Pour y accéder, il faut procéder de la façon suivante :
■ dans SFT2841, accéder à l'écran **Configuration Sepam**
■ sélectionner le port de communication Ethernet
■ cliquer sur le bouton approprié [...] : la fenêtre **Configuration communication** s'affiche
■ sélectionner le type d'interface utilisé : ACE850TP ou ACE850FO.

La configuration de l'interface ACE850 consiste à :
■ configurer les paramètres Ethernet standard (obligatoire)
■ configurer un ou plusieurs des ensembles de paramètres avancés optionnels suivants :
□ SNMP : gestion du réseau Ethernet
□ SNTP : synchronisation horaire
□ filtrage IP : contrôle d'accès
□ RSTP : gestion de l'anneau Ethernet
□ Comptes utilisateurs : contrôle d'accès.

Configuration des paramètres Ethernet et TCP/IP

PE80433

Configuration communication
OK Annuler
Communication interface ACE 850TP
Ethernet
Type de liaison
Port P1 100BaseTX(Full Du
Port P2 10T/100TX Auto
Type de trames
Ethernet II
IEEE 802.3
Auto
Paramètres IP
Adresse IP 169 . 254 . 0 . 10
Masque de sous-réseau 255 . 255 . 255 . 0
Passerelle par défaut 0 . 0 . 0 . 0
Paramètres IP remplacés par fichier CID
Paramètres TCP
Délai d'inactivité de session FTP (idle time) 300 s
Maintien de connexion TCP (keep alive) 30 s
Paramètres avancés >>>

SFT2841 : fenêtre Configuration communication Ethernet et TCP/IP.

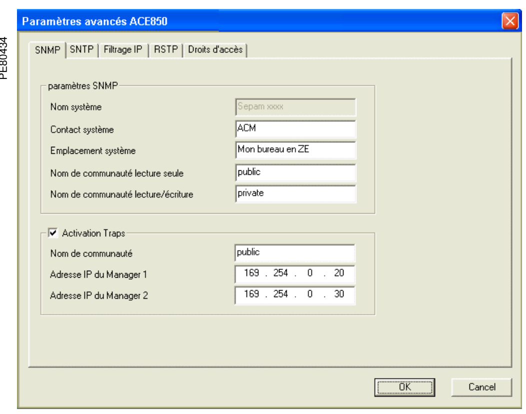
Avant de configurer l'interface ACE850, demandez à votre administrateur réseau une adresse IP statique unique, un masque de sous-réseau et une adresse de passerelle par défaut. Voir le chapitre Instructions concernant les adresses et les paramètres IP, page 9.

Paramètres	Description	Valeurs autorisées
Type de trames	Permet de sélectionner le format des données transmises sur une connexion Ethernet.	Ethernet II, 802.3, Auto **Par défaut** : Ethernet II
Type de liaison	Définit la connexion Ethernet physique.	ACE850TP ■ 10T/100Tx Auto ■ 10BaseT-HD ■ 10BaseT-FD ■ 100BaseTX-HD ■ 100BaseTX-FD **Par défaut** : 10T/100Tx Auto ACE850FO ■ 100BaseFX-HD ■ 100BaseFX-FD **Par défaut** : 100BaseFX-FD
Adresse IP	Définit l'adresse IP statique de l'interface ACE850.	0.0.0.0 à 255.255.255.255 **Par défaut** : 169.254.0.10
Masque de sous-réseau	Définit le masque de sous-réseau.	0.0.0.0 à 255.255.255.255 **Par défaut** : 255.255.0.0
Passerelle par défaut	Définit l'adresse IP de la passerelle par défaut (routeur) utilisée pour les communications sur réseau étendu.	0.0.0.0 à 255.255.255.255 **Par défaut** : 0.0.0.0
Paramètres IP remplacés par fichier CID	Cette option est sans objet lorsque seule la communication Modbus est utilisée.	**Par défaut** : case non cochée
Maintien de connexion TCP (keep alive)	Valeur du délai de temporisation avant un test de déconnexion de la session.	1 à 60 secondes **Par défaut** : 30 secondes
Délai d'inactivité de session FTP	Valeur du délai de temporisation avant la déconnexion forcée d'une session FTP inactive.	30 à 900 secondes **Par défaut** : 30 secondes

Détection d'une adresse IP déjà utilisée

L'adresse IP de l'interface ACE850 doit être unique sur le réseau. Dans le cas contraire, le voyant d'état Status s'allume par séries de quatre clignotements. Une nouvelle adresse IP doit être affectée à l'interface ACE850 ou à l'équipement à l'origine du conflit.

Configuration SNMP



SFT2841 : fenêtre Configuration SNMP.

L'interface ACE850 prend en charge le protocole SNMP V1. L'administrateur réseau peut ainsi y accéder à distance à l'aide d'un gestionnaire SNMP et afficher l'état du réseau et des diagnostics au format MIB2 (seul un sous-ensemble du format MIB2 est implémenté).
Il est également possible de configurer l'interface ACE850 de façon à envoyer des traps SNMP dans les cas suivants :

- arrêt/redémarrage de l'interface ACE850
- Liaison activée
- Liaison désactivée
- Echec d'authentification.

Paramètres	Description	Valeurs autorisées
Nom système	Ce paramètre correspond à l'étiquette du Sepam.	Non modifiable sur cet écran.
Contact système	Nom du contact d'administration	Chaîne (< 16 caractères) **Par défaut** : chaîne vide
Emplacement système	Emplacement du Sepam/de l'interface ACE850	Chaîne (< 16 caractères) **Par défaut** : chaîne vide
Nom de communauté lecture seule	Communauté SNMP autorisée à accéder en lecture seule à la base MIB. Fait office de mot de passe.	Chaîne (< 16 caractères) **Par défaut** : public
Nom de communauté lecture/écriture	Communauté SNMP autorisée à accéder en lecture/écriture à la base MIB. Fait office de mot de passe.	Chaîne (< 16 caractères) **Par défaut** : private
Activation Traps	Lorsque cette case est cochée, l'envoi de traps SNMP est autorisé.	**Par défaut** : case non cochée
Nom de communauté	Communauté SNMP utilisée avec les traps	Chaîne (< 16 caractères) **Par défaut** : public
Adresse IP du Manager 1	Adresse IP du gestionnaire SNMP auquel sont envoyés des traps.	0.0.0.0 à 255.255.255.255 **Par défaut** : 0.0.0.0
Adresse IP du Manager 2	Adresse IP d'un second gestionnaire SNMP auquel sont envoyés des traps.	0.0.0.0 à 255.255.255.255 **Par défaut** : 0.0.0.0

Configuration SNTP

SFT2841 : fenêtre Configuration SNTP.

SNTP est un protocole de synchronisation horaire qui peut être utilisé pour synchroniser le relais Sepam. Il est utilisé en mode 3-4 (mode de diffusion individuelle).

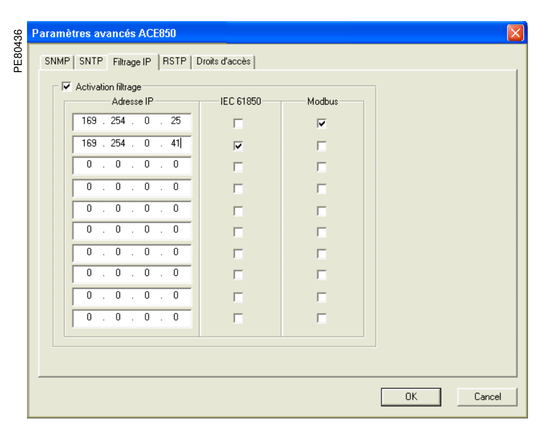
- Si le protocole SNTP est utilisé, Ethernet doit être défini en tant que source de synchronisation du Sepam.
- Si le protocole SNTP n'est pas utilisé, la synchronisation du Sepam doit être assurée par un autre moyen (trames Modbus, tops de synchronisation).

Paramètres	Description	Valeurs autorisées
Activation SNTP	Active la définition de la date et de l'heure du Sepam par le serveur SNTP (Simple Network Time Protocol).	**Par défaut** : case non cochée
Fuseau horaire	Détermine l'écart entre l'heure locale et le temps universel coordonné (UTC) (identique à l'heure GMT).	De UTC -12 à UTC +14 **Par défaut** : UTC
Activation heure d'été	Active la fonction de changement d'heure en été.	**Par défaut** : case non cochée
Décalage heure d'été	Ecart entre l'heure standard et l'heure d'été.	+ 30 ou + 60 minutes **Par défaut** : + 60 minutes
Début heure d'été	Si la fonction d'heure d'été est activée, elle prend effet à partir de la date sélectionnée.	**Par défaut** : Dernier dimanche de mars
Fin heure d'été	Si la fonction d'heure d'été est activée, elle prend fin à la date sélectionnée.	**Par défaut** : Dernier dimanche d'octobre
Adresse IP du serveur principal	Adresse IP du serveur SNTP contacté par l'interface ACE850 pour obtenir les informations de date et d'heure.	0.0.0.0 à 255.255.255.255 **Par défaut** : 0.0.0.0
Adresse IP du serveur secondaire	Adresse IP d'un autre serveur SNTP contacté par l'interface ACE850 lorsque le serveur principal ne répond pas.	0.0.0.0 à 255.255.255.255 **Par défaut** : 0.0.0.0
Période	Définit la fréquence à laquelle l'interface ACE850 contacte le serveur SNTP pour obtenir l'heure exacte.	De 1 à 300 minutes **Par défaut** : 60 minutes

Configuration du filtrage IP

La fonction de filtrage IP permet à l'administrateur de spécifier quels sont les clients Modbus/TCP et CEI 61850 autorisés à accéder aux services de l'interface ACE850.

***Nota :** Si le filtrage IP est activé, l'accès est interdit à tous les clients non répertoriés dans la liste de filtrage.*

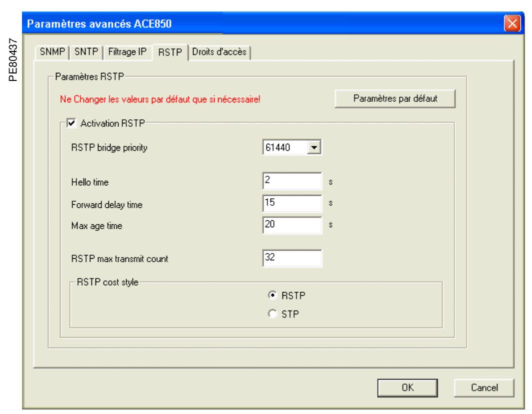


SFT2841 : fenêtre Configuration filtrage IP.

Paramètres	Description	Valeurs autorisées
Activation filtrage	Lorsque cette case est cochée, le filtrage des adresses IP est activé.	**Par défaut** : case non cochée
Adresse IP	Adresse IP d'un client pour lequel les options de filtrage sont définies.	0.0.0.0 à 255.255.255.255 **Par défaut** : 0.0.0.0
CEI 61850	Lorsque cette case est cochée, l'accès CEI 61850 est autorisé pour l'adresse IP correspondante.	**Par défaut** : case non cochée
Modbus	Lorsque cette case est cochée, l'accès Modbus/TCP est autorisé pour l'adresse IP correspondante.	**Par défaut** : case non cochée

Configuration RSTP

Le protocole RSTP permet l'utilisation d'architectures Ethernet redondantes, telles que les architectures en anneau.
Il doit être activé chaque fois que l'interface ACE850 est intégrée à une boucle. Il est possible de le désactiver dans les autres cas.
Il n'est normalement pas nécessaire de modifier les paramètres par défaut. Cette opération doit être réalisée avec la plus grande précaution, car elle peut mettre en danger la stabilité du réseau Ethernet.
En cas de doute, il est toujours possible de rétablir les valeurs par défaut à l'aide du bouton **Paramètres par défaut**.



SFT2841 : fenêtre Configuration RSTP.

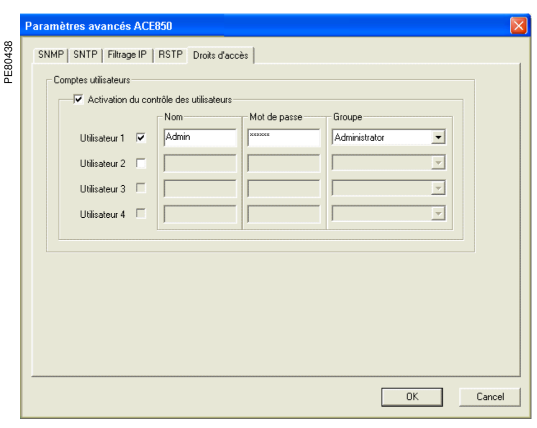
Paramètres	Description	Valeurs autorisées
Activation RSTP	Lorsque cette case est cochée, l'utilisation du protocole RSTP est activée.	**Par défaut** : case cochée
RSTP Bridge priority	Priorité du switch RSTP. Le pont de priorité le plus bas devient le switch racine.	0 à 61440, par incréments de 4096 **Par défaut** : 61440
Hello time	Délai entre la transmission des messages de configuration.	1 à 10 secondes **Par défaut** : 2 secondes
Forward delay time	Valeur temporelle permettant de contrôler la rapidité avec laquelle un port modifie son état de recouvrement lorsqu'il passe à l'état d'envoi "forwarding".	4 à 30 secondes **Par défaut** : 21 secondes
Max age time	Durée de validité des messages de configuration une fois ceux-ci envoyés par le pont racine.	6 à 40 secondes **Par défaut** : 40 secondes
Max transmit count	Nombre maximum de BPDU pouvant être transmis par la machine en état Port Transmit (transmission par port) durant n'importe quel intervalle d'envoi (Hello time). Cette valeur limite le débit de transmission maximum.	3 à 100 **Par défaut** : 32
RSTP cost style	Sélection du style de coût RSTP (32 bits) ou STP (16 bits).	**Par défaut** : RSTP

***Nota :** Les paramètres RSTP doivent être conformes aux relations suivantes :*

- *2 x (Forward_delay_time (délai de retard d'envoi) - 1 seconde) ⩾ Max_age_time (durée de validité maximum)*
- *Max_age_time (durée de validité maximum)⩾ 2 x (Hello_time (intervalle d'envoi) + 1 seconde).*

Configuration des comptes utilisateurs

PE80438



SFT2841 : fenêtre Configuration comptes utilisateurs.

Des noms d'utilisateur et des mots de passe permettant d'accéder aux serveurs FTP ou WEB sont attribués aux utilisateurs de l'interface ACE850. Chaque utilisateur appartient à un groupe qui détermine les droits d'accès dont il dispose :
- ■ Administrateur : accès en lecture-écriture au serveur FTP, accès au serveur WEB
- ■ Opérateur : accès en lecture seule au serveur FTP, accès au serveur WEB
- ■ Invité : aucun accès au serveur FTP, accès au serveur WEB

Il est possible de définir jusqu'à 4 comptes utilisateurs.

Paramètres	Description	Valeurs autorisées
Activation du contrôle des utilisateurs	Cette case doit être cochée pour activer la configuration des comptes utilisateurs. Actuellement, l'interface ACE850 ne fonctionne pas si cette case n'est pas cochée. Vous devez veiller à ce que cette case soit toujours cochée.	**Par défaut** : case cochée
Utilisateur n	Cocher cette case pour créer le compte utilisateur correspondant. Décocher cette case pour supprimer le compte correspondant (il est possible de supprimer uniquement le dernier compte de la liste).	**Par défaut** : Case Utilisateur 1 cochée Cases Utilisateur 2 à 4 non cochées
Nom	Nom d'utilisateur	Chaîne (1 à 8 caractères)
Mot de passe	Mot de passe de l'utilisateur	Chaîne (4 à 8 caractères)
Groupe	Groupe auquel appartient l'utilisateur.	Administrateur, Opérateur, Invité

Le compte suivant est toujours créé par défaut en tant qu'Utilisateur 1 :
- ■ Nom : Admin
- ■ Mot de passe : ACE850
- ■ Groupe : Administrateur

Instructions concernant les adresses et les paramètres IP

Adresses IP

Une adresse IP est constituée de plusieurs paramètres de configuration. Les adresses IP doivent respecter des règles précises qui sont mises en œuvre par le logiciel SFT2841 et l'interface ACE850 Ces règles sont les suivantes :
- ■ Chaque adresse IP se compose de 4 champs séparés par des points : x . y . z . t
- ■ Chaque champ est une valeur décimale codée sur 8 bits (plage [0..255]).
- ■ Le premier champ (x) doit être compris dans la plage [1..224] mais ne doit pas être égal à 127.
- ■ Les champs intermédiaires peuvent être compris sur l'ensemble de la plage [0..255].
- ■ Le dernier champ ne doit pas être égal à 0 (plage [0..255]).

Masque de sous-réseau IP

Le masque de sous-réseau IP est également composé de 4 champs séparés par des points :
- ■ La représentation binaire du masque de sous-réseau se compose d'un ensemble de 8 à 30 uns contigus dans la partie la plus significative, suivi d'un ensemble de zéros contigus (255.0.0.0 à 255.255.255.252).
- ■ Pour une adresse IP de classe A ($x \leqslant 126$), le nombre de uns dans le masque de sous-réseau doit être supérieur ou égal à 8 (255.y.z.t).
- ■ Pour une adresse IP de classe B ($128 \leqslant x \leqslant 191$), le nombre de uns dans le masque de sous-réseau doit être supérieur ou égal à 16 (255.255.z.t).
- ■ Pour une adresse IP de classe C ($192 \leqslant x \leqslant 223$), le nombre de uns dans le masque de sous-réseau doit être supérieur ou égal à 24 (255.255.255.t).
- ■ La partie de l'adresse IP de l'équipement qui correspond au sous-réseau, obtenue par application du masque de sous-réseau, ne doit pas être égale à 0.

Passerelle IP par défaut

- ■ Une adresse IP de 0.0.0.0 signifie qu'aucune passerelle n'est définie.
- ■ Si une passerelle est définie, elle doit appartenir au même sous-réseau que l'équipement.

Installation du réseau de communication

Etude préliminaire

Selon les caractéristiques et les contraintes d'installation, une étude technique doit tout d'abord déterminer les critères requis pour le réseau de communication, tels que :

■ le type de médium (électrique ou optique)
■ le nombre de relais Sepam par réseau
■ la vitesse de transmission
■ la configuration des interfaces ACE
■ le paramétrage Sepam.

Instructions d'utilisation du Sepam

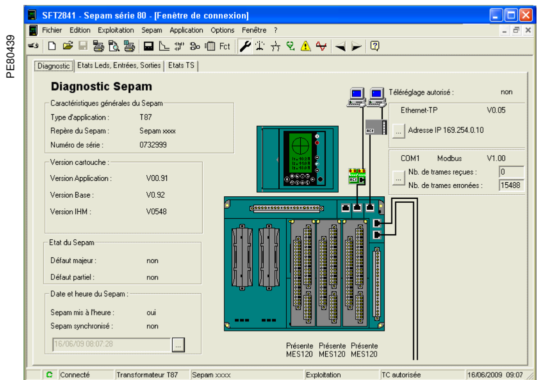
Les interfaces de communication doivent être installées et raccordées conformément au Manuel d'installation et d'exploitation Sepam série 80, référence SEPED303003FR.

Contrôles préliminaires

Les contrôles préliminaires à réaliser sont les suivants :

■ vérifier la connexion du câble CCA612 reliant l'interface ACE à l'unité de base Sepam
■ vérifier le raccordement du port de communication Modbus de l'interface ACE
■ vérifier la configuration complète de l'interface ACE
■ pour l'interface ACE969, vérifier le branchement de l'alimentation auxiliaire.

PE80439



SFT2841 : écran Diagnostic Sepam série 80.

Contrôle du fonctionnement de l'interface ACE

Il est possible de contrôler le bon fonctionnement d'une interface ACE à l'aide des éléments suivants :

■ voyants de signalisation situés sur la face avant de l'ACE
■ informations fournies par le logiciel SFT2841 connecté au Sepam :
□ écran Diagnostic
□ écrans de configuration de la communication.

Voyant Activité ligne des interfaces ACE949-2, ACE959 et ACE937

Le voyant Activité ligne des interfaces ACE949-2, ACE959 et ACE937 clignote lorsque l'émission ou la réception par Sepam est active.

Voyants de signalisation de l'interface ACE969

■ voyant vert "on" : interface ACE969 sous tension
■ voyant rouge "key" : état de l'interface ACE969 :
□ voyant éteint : interface ACE969 configurée et opérationnelle pour les communications
□ voyant clignotant : interface ACE969 non configurée ou configuration incorrecte
□ voyant allumé : interface ACE969 en défaut
■ voyants S-LAN et E-LAN Tx/Rx :
□ Tx clignotant : émission par Sepam active
□ Rx clignotant : réception par Sepam active
□ Tx et Rx éteints : communication RS 485 au repos
□ Tx ou Rx allumé alors que la communication RS 485 est au repos : la tension de repos du réseau RS 485 est incorrecte.

Diagnostics à l'aide du logiciel SFT2841

Ecran Diagnostic Sepam

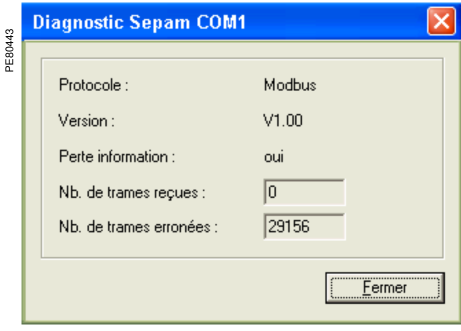
Lorsqu'il est connecté au Sepam, le logiciel SFT2841 informe l'opérateur sur l'état général du Sepam et en particulier sur l'état de communication Sepam.
L'écran Diagnostic Sepam affiche les informations d'état du Sepam. Il est possible d'obtenir des informations d'état détaillées sur chaque voie de communication à l'aide des boutons disponibles sur cet écran.

Diagnostic de la communication Sepam

Les informations fournies à l'opérateur pour l'aider à identifier et à résoudre les problèmes de communication sont les suivantes :

■ nom du protocole configuré
■ numéro de la version de l'interface Modbus
■ nombre de trames valides reçues (CPT9)
■ nombre de trames non valides (erronées) reçues (CPT2).

PE80443



SFT2841 : diagnostics des communications.

Voyants Activité ligne

Les voyants Activité ligne des interfaces ACE sont activés par les variations du signal sur le réseau Modbus. Lorsque le superviseur communique avec Sepam (en émission ou en réception), ces voyants clignotent.
Après câblage, vérifier l'indication donnée par les voyants Activité ligne lorsque le superviseur fonctionne.

Nota : *le clignotement indique la présence de trafic de ou vers Sepam, il ne signifie pas que les échanges sont corrects.*

Test fonctionnel

En cas de doute sur le fonctionnement correct de la liaison :
- réaliser des cycles de lecture et écriture dans la zone de test
- utiliser la fonction 8 Diagnostic Modbus (sous-code 0, mode écho).

Les trames Modbus ci-dessous, émises ou reçues par un superviseur sont un exemple de test lors de la mise en œuvre de la communication.

Zone de test		
Lecture	Emission	01 03 0C00 0002 C75B
	Réception	01 03 04 0000 0000 FA33
Ecriture	Emission	01 10 0C00 0001 02 1234 6727
	Réception	01 10 0C00 0001 0299
Lecture	Emission	01 03 0C00 0001 B75A
	Réception	01 03 02 1234 B539

Fonction 8 - Diagnostic Modbus, mode écho	
Emission	01 08 0000 1234 ED7C
Réception	01 08 0000 1234 ED7C

Même en mode écho, Sepam recalcule et contrôle le CRC émis par le maître :
- si le CRC reçu est correct, alors Sepam répond
- si le CRC reçu est incorrect, alors Sepam ne répond pas.

Compteurs de diagnostic Modbus

Définition des compteurs

Sepam gère les compteurs de diagnostic Modbus. Ce sont :
- **CPT1** : nombre de trames reçues correctes, que l'esclave soit concerné ou non
- **CPT2** : nombre de trames reçues avec erreur de CRC, ou erreur physique (trames comportant plus de 255 octets, trames reçues avec au moins une erreur parité ou "overrun" ou "framing", "break" sur la ligne).
- **CPT3** : nombre de réponses d'exception générées (même si non émises, du fait d'une demande reçue en diffusion)
- **CPT4** : nombre de trames spécifiquement adressées à la station (hors diffusion)
- **CPT5** : nombre de trames en diffusion reçues sans erreur
- **CPT6** : non significatif
- **CPT7** : non significatif
- **CPT8** : nombre de trames reçues avec au moins un caractère ayant une erreur physique (parité ou "overrun" ou "framing", "break" sur la ligne)
- **CPT9** : nombre de requêtes reçues correctes et correctement exécutées.

Réinitialisation des compteurs

Les compteurs repassent à 0 :
- lorsqu'ils ont atteint la valeur maximale FFFFh (65535)
- lorsqu'ils sont remis à zéro par une commande Modbus (fonction 8)
- lors d'une coupure de l'alimentation auxiliaire de Sepam
- lors d'une modification des paramètres de la communication.

Utilisation des compteurs

Les compteurs de diagnostic Modbus aident à détecter et résoudre les problèmes de communication. Ils sont accessibles par les fonctions de lecture dédiées (fonctions 8 et 11 du protocole Modbus).
Les compteurs CPT2 et CPT9 peuvent être visualisés sur SFT2841 (écran "Diagnostic Sepam").
Une vitesse (ou une parité) erronée provoque l'incrémentation de CPT2.
Une absence de réception se constate à la non évolution de CPT9.

Anomalies de fonctionnement

Il est conseillé de connecter les Sepam un par un sur le réseau Modbus.
S'assurer que le superviseur envoie des trames vers le Sepam concerné en vérifiant l'activité au niveau du convertisseur RS 232 - RS 485 ou optique, s'il y en a un, et au niveau du module ACE.

Réseau RS 485

- vérifier les câblages sur chaque module ACE
- vérifier le serrage des bornes à vis sur chaque module ACE
- vérifier la connexion du câble CCA612 reliant le module ACE à l'unité de base Sepam
- vérifier la polarisation qui doit être unique et l'adaptation qui doit être placée aux extrémités du réseau RS 485
- vérifier le branchement de l'alimentation auxiliaire de l'ACE969TP-2
- vérifier que le convertisseur ACE909-2 ou ACE919 utilisé est correctement connecté, alimenté et paramétré.

Réseau optique

- vérifier les raccordements sur le module ACE
- vérifier la connexion du câble CCA612 reliant le module ACE à l'unité de base Sepam
- vérifier le branchement de l'alimentation auxiliaire de l'ACE969FO-2
- vérifier que le convertisseur ou l'étoile optique utilisé est correctement connecté, alimenté et paramétré
- dans le cas d'un anneau optique, vérifier la capacité du maître Modbus à gérer correctement l'écho de ses requêtes.

Dans tous les cas

- vérifier l'ensemble des paramètres de configuration de l'ACE sur le SFT2841
- vérifier les compteurs de diagnostic CPT2 et CPT9 sur le SFT2841 (écran "Diagnostic Sepam").

Installation du réseau Ethernet

Etude préliminaire

Selon les caractéristiques et les contraintes d'installation, une étude technique doit tout d'abord déterminer les critères requis pour le réseau Ethernet, tels que :
■ la topologie du réseau
■ les différents sous-réseaux (le cas échéant) et leurs interconnexions
■ le schéma d'adressage IP

Instructions d'utilisation du Sepam

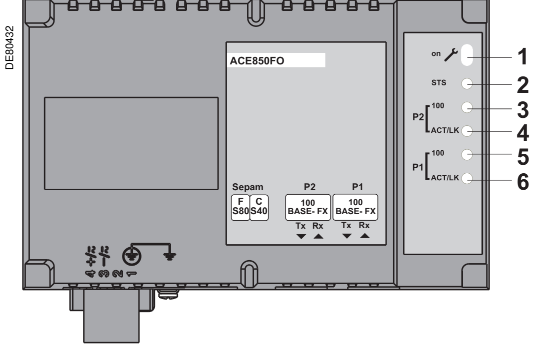
Les interfaces de communication doivent être installées et raccordées conformément aux instructions du chapitre Installation de ce manuel. au Manuel d'installation et d'exploitation Sepam série 80, référence SEPED303003FR.

Contrôles préliminaires

Les contrôles préliminaires à réaliser sont les suivants :
■ vérifier la connexion du câble CCA614 reliant l'interface ACE850 à l'unité de base Sepam
■ vérifier la connexion de l'interface ACE850 au réseau Ethernet
■ vérifier le branchement de l'alimentation auxiliaire
■ vérifier la configuration complète de l'interface ACE850.

Contrôle du fonctionnement de l'interface ACE

Il est possible de contrôler le bon fonctionnement d'une interface ACE850 à l'aide des éléments suivants :
■ voyants de signalisation situés sur la face avant de l'ACE850
■ informations fournies par le logiciel SFT2841 connecté au Sepam
■ pages Web intégrées à l'interface ACE850.



Interface de communication ACE850.

Diagnostics de base

Diagnostics à l'aide des voyants de signalisation de l'interface ACE850
1 Voyant marche/défaut. Ce voyant peut présenter les états suivants :
■ éteint : l'interface ACE850 n'est pas sous tension.
■ rouge fixe : l'interface ACE850 est en cours d'initialisation ou présente un défaut.
■ rouge clignotant : l'interface ACE850 ne peut pas établir de communication avec l'unité de base Sepam ou n'est pas correctement configurée.
■ vert fixe : l'interface ACE850 fonctionne correctement.
■ clignotement vert rapide : indique un état transitoire survenant au démarrage lorsque la communication CEI 61580 est également utilisée.
■ vert fixe et clignotement rouge : la communication avec l'unité de base a été perdue. Ceci peut indiquer une situation normale due au redémarrage du Sepam après le téléchargement de paramètres. L'interface ACE850 reprend automatiquement son fonctionnement normal en quelques secondes.
Cet état peut également indiquer une condition d'erreur. Dans ce cas, l'interface ACE850 redémarre automatiquement dans un délai de 15 secondes et tente d'établir de nouveau la connexion.

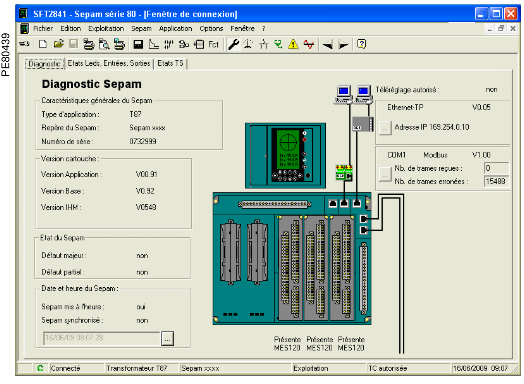
2 Voyant d'état. Ce voyant peut présenter les états suivants :
■ éteint : la communication Ethernet n'est pas établie.
■ vert fixe : la communication Ethernet fonctionne correctement.
■ série de trois clignotements : aucune liaison Ethernet logique
■ série de quatre clignotements : adresse IP déjà utilisée
■ série de six clignotements : configuration IP non valide.

3 et **5** Voyants de vitesse. Ces voyants peuvent présenter les états suivants :
■ éteint : la liaison physique correspondante est désactivée ou la vitesse du port est de 10 Mbits/s.
■ allumé : le port correspondant fonctionne à 100 Mbits/s.

4 et **6** Voyants Ligne/Activité. Ces voyants peuvent présenter les états suivants :
■ éteint : la liaison physique correspondante n'est pas établie.
■ allumé : la liaison physique correspondante est établie.
■ clignotant : le voyant clignote en fonction de l'activité de la ligne.

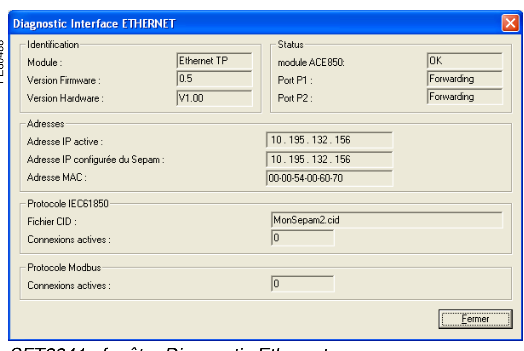
Mise en service et diagnostic
Communication Ethernet

PE80439



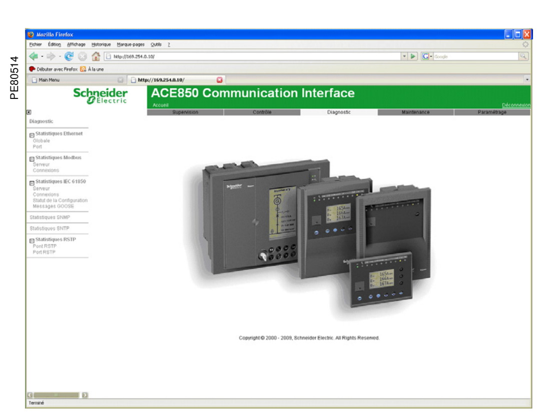
SFT2841 : écran Diagnostic Sepam série 40.

PE80488



SFT2841 : fenêtre Diagnostic Ethernet.

PE80514



Page d'accueil de l'interface ACE850.

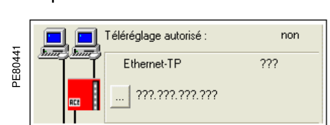
Diagnostics à l'aide du logiciel SFT2841

Lorsqu'il est connecté au Sepam, le logiciel SFT2841 informe l'opérateur sur l'état général du Sepam et en particulier sur l'état de la communication.

L'écran Diagnostic Sepam affiche les principales informations d'état du Sepam. Il est possible d'obtenir des informations d'état détaillées sur la communication à l'aide du bouton disponible sur cet écran.

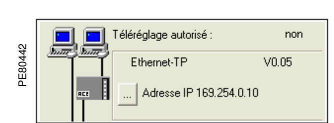
Il est possible d'utiliser l'écran Diagnostic Sepam pour vérifier que le relais de base Sepam et l'interface ACE850 sont correctement connectés :

PE80441



Détail de l'écran Diagnostic : ACE850 non connectée ou incorrectement connectée.

PE80442



Détail de l'écran Diagnostic : ACE850 correctement connectée.

Il est possible d'utiliser l'écran de diagnostic Ethernet pour vérifier :

- l'état du module ACE850. L'état du module ACE850 affiche l'indication OK si l'ACE850 valide sa configuration.
- l'état des ports de communication
- l'adresse IP réelle de l'interface ACE850. Si l'adresse IP réelle est différente de celle configurée, ceci peut indiquer que l'adresse configurée n'est pas valide, sauf si le protocole CEI 61850 est également utilisé.

Diagnostics avancés à l'aide du serveur Web intégré

Les fonctionnalités de diagnostics avancés sont disponibles uniquement lorsqu'il est possible d'établir une connexion Ethernet avec l'interface ACE850. Dans le cas contraire, il est nécessaire d'utiliser les fonctionnalités de diagnostics de base pour résoudre les problèmes.

Accès au serveur Web de l'interface ACE850

1. Ouvrez votre navigateur Internet (par exemple, Internet Explorer 6.0 ou ultérieur, ou Mozilla Firefox).
2. Dans le champ d'adresse, saisissez l'adresse de l'interface ACE850 (`169.254.0.10`, par défaut), puis appuyez sur la touche **Entrée**.
3. Dans la fenêtre de connexion, saisissez votre nom d'utilisateur et votre mot de passe (`Admin` et `ACE850`, par défaut).
4. Dans le menu de gauche, choisissez la langue souhaitée pour la session en cours.
5. Dans le menu, cliquez sur **Diagnostics** pour accéder au menu des diagnostics.

Pages Web de diagnostics

Il existe deux pages de diagnostics généraux concernant le fonctionnement des communications Ethernet :

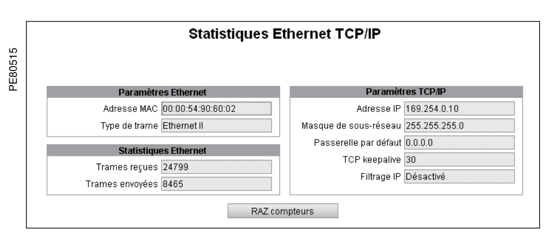
- Ethernet global statistics (Statistiques Ethernet globales)
- Ethernet port statistics (Statistiques de port Ethernet)

Il existe également un ensemble de pages de diagnostic dédiées aux différents protocoles :

- Modbus statistics (Statistiques Modbus)
- IEC 61850 statistics (Statistiques CEI 61850) (non traitée dans ce manuel)
- SNMP statistics (Statistiques SNMP)
- SNTP statistics (Statistiques SNTP)
- RSTP statistics (Statistiques RSTP)

Les pages de diagnostic sont automatiquement actualisées toutes les 5 secondes (environ).

PE80515

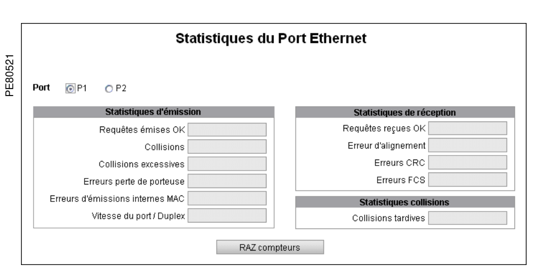


Page Statistiques Ethernet TCP/IP de l'interface ACE850.

Statistiques Ethernet TCP/IP

Elément	Description
Adresse Mac	Adresse matérielle Ethernet unique de l'interface ACE850
Type de trame	Type de trame configuré à l'aide du logiciel SFT2841
Paramètres TCP/IP	Valeurs des paramètres configurés à l'aide du logiciel SFT2841
Trames reçues	Nombre total de trames Ethernet reçues, quel que soit le port ou le protocole utilisé
Trames envoyées	Nombre total de trames Ethernet émises, quel que soit le port ou le protocole utilisé
Bouton RAZ compteurs	Bouton permettant de réinitialiser les compteurs Ethernet

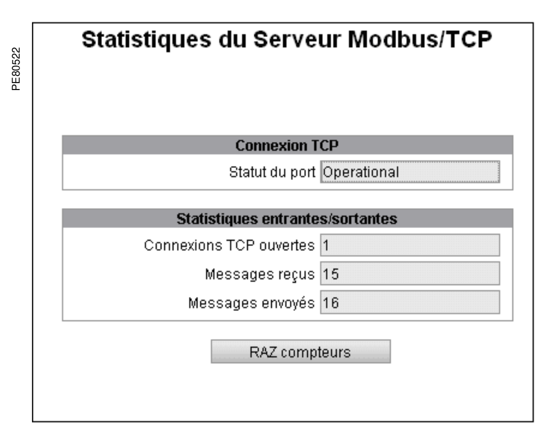
PE80521



Page Statistiques du Port Ethernet de l'interface ACE850.

Statistiques du Port Ethernet

Elément	Description
Boutons de sélection Port P1/P2	Sélection du port pour lequel les statistiques sont affichées.
Requêtes émises OK	Compteur s'incrémentant chaque fois qu'une trame est transmise avec succès.
Collisions	Compteur s'incrémentant chaque fois qu'une trame est de nouveau transmise suite à la détection d'une collision.
Collisions excessives	Compteur s'incrémentant chaque fois qu'il est impossible d'envoyer une trame, car le nombre maximum de collisions reposant sur l'algorithme de repli exponentiel binaire par troncature est atteint.
Erreurs perte de porteuse	Compteur s'incrémentant chaque fois qu'une collision se produit car l'écoute de porteuse est désactivée.
Erreurs d'émissions internes MAC	Compteur s'incrémentant lors de chaque erreur de transmission non provoquée par des collisions excessives, de retard ou d'écoute de porteuse).
Vitesse du port/Duplex	Vitesse et duplex réels de la liaison.
Requêtes reçues OK	Compteur s'incrémentant chaque fois qu'une trame est reçue avec succès.
Erreur d'alignement	Compteur s'incrémentant à chaque réception d'une trame présentant une erreur FCS et ne se terminant pas sur une limite de 8 bits.
Erreurs CRC	Compteur s'incrémentant chaque fois qu'une trame reçue comporte une erreur CRC (contrôle de redondance cyclique) ou une erreur d'alignement.
Erreurs FCS	Compteur s'incrémentant chaque fois qu'une trame reçue comporte une erreur FCS (contrôle de redondance cyclique) ou une erreur d'alignement.
Collisions tardives	Compteur s'incrémentant chaque fois qu'une collision se produit à l'issue du "slot time" (512 bits à partir du préambule).
Bouton RAZ compteurs	Bouton permettant de réinitialiser les compteurs du port.

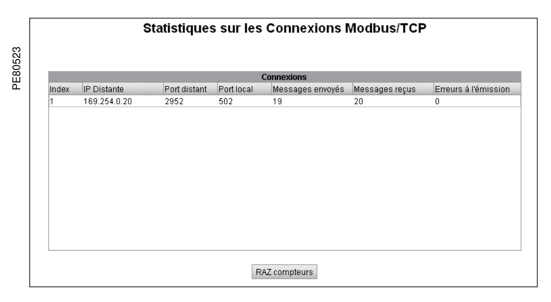


Page Statistiques du Serveur Modbus/TCP de l'interface ACE850.

Statistiques de Serveur Modbus/TCP

Elément	Description
Statut du port	Etat du port Modbus
Connexions TCP ouvertes	Nombre de clients Modbus actuellement connectés.
Messages reçus	Nombre total de requêtes Modbus
Messages envoyés	Nombre total de réponses Modbus
Bouton RAZ compteurs	Bouton permettant de réinitialiser les compteurs de messages

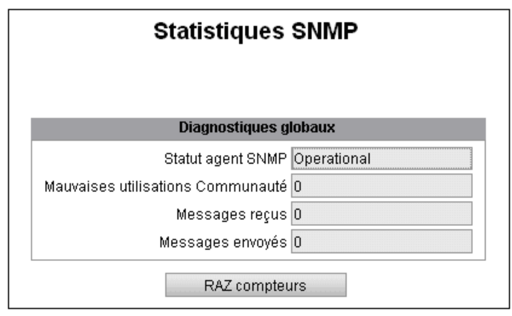
Nota : *l'interface Web utilise une connexion Modbus pour son fonctionnement.*



Page Statistiques sur les Connexions Modbus/TCP de l'interface ACE850.

Statistiques sur les Connexions Modbus/TCP

Elément	Description
Index	Numéro de connexion
IP Distante	Adresse IP du client Modbus
Port distant	Numéro de port TCP côté client
Port local	Numéro de port TCP côté serveur
Messages envoyés	Nombre de requêtes Modbus pour cette connexion
Messages reçus	Nombre de réponses Modbus normales pour cette connexion
Erreurs à l'émission	Nombre de réponses Modbus d'exception pour cette connexion
Bouton RAZ compteurs	Bouton permettant de réinitialiser les compteurs de messages



Page Statistiques SNMP de l'interface ACE850.

Statistiques SNMP

Elément	Description
Statut agent SNMP	Etat de l'agent SNMP
Mauvaises utilisations communauté	Nombre de requêtes avec une communauté non valide
Messages reçus	Nombre total de requêtes SNMP
Messages envoyés	Nombre total de réponses SNMP
Bouton RAZ compteurs	Bouton permettant de réinitialiser les compteurs de messages

PE80526

Statistiques SNTP

Protocole SNTP	
Statut client SNTP	Activé
Adresse IP du serveur SNTP actif	169.254.0.20
Période (minutes)	1
Temps de réponse de la boucle	0
Décalage local	0,005

Date et heure	
Heure d'été	Activé
Heure de la dernière synchro (UTC)	2009-08-13 13:56:51:713
Date et heure de l'équipement (UTC)	2009-08-13 13:57:12:674
Date et heure de l'équipement (local)	2009-08-13 14:57:12:674

Page Statistiques SNTP de l'interface ACE850.

Statistiques SNTP

Elément	Description
Statut client SNTP	Valeur configurée pour le paramètre dans le logiciel SFT2841
Adresse IP du serveur SNTP actif	Adresse du serveur répondant actuellement aux requêtes SNTP (0.0.0.0 si aucune réponse de serveur)
Période (minutes)	Valeur configurée pour le paramètre dans le logiciel SFT2841
Temps de réponse de la boucle	Durée totale pour les messages de requête et de réponse SNMP
Décalage local	Ecart entre l'heure SNTP et l'heure de l'interface ACE
Heure d'été	Valeur configurée pour le paramètre dans le logiciel SFT2841
Heure de la dernière synchro (UTC)	Dernière fois que l'interface ACE850 a contacté le serveur SNTP avec succès (heure UTC)
Date et heure de l'équipement (UTC)	Date et heure actuelles de l'interface ACE850 (heure UTC)
Date et heure de l'équipement (local)	Date et heure actuelles de l'interface ACE850 (heure locale)

PE80527

Statistiques du Pont RSTP

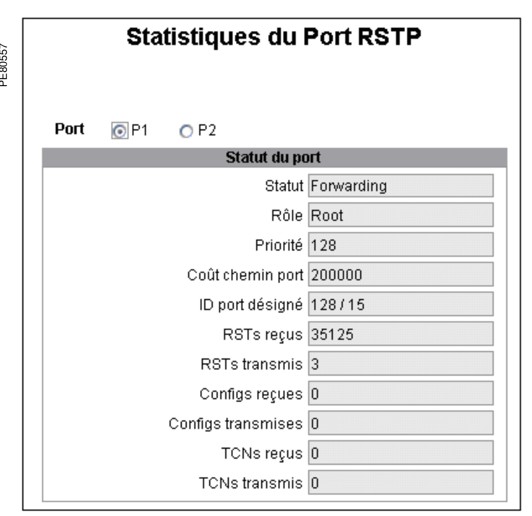
Général	
Statut du pont	Désactivé
ID Pont	0 / 00:00:00:00:00:00
ID racine désigné	0 / 00:00:00:00:00:00
Port racine désigné	0 / 0
Coût du chemin racine	0
Changt topologie totale	0

Configuré vs appris	
Temps Hello configuré	0
Temps Hello appris	0
Délai transfert config.	0
Délai transfert apprent.	0
Age max configuré	0
Age max appris	0

Page Statistiques du Pont RSTP de l'interface ACE850.

Statistiques du Pont RSTP

Elément	Description
Statut du pont	Etat RSTP du pont
ID Pont	Bridge vector (Bridge priority/Bridge Mac address) (Vecteur de pont (priorité du pont/adresse MAC du pont)
ID racine désigné	Vecteur de pont du pont racine RSTP
Port racine désigné	Identifiant du port racine (priorité/numéro)
Coût du chemin racine	Coût du chemin vers la racine
Changt topologie totale	Compteur des changements de topologie (conformément à la norme 802.1D-2004)
Temps Hello configuré	Valeur de l'intervalle d'envoi (hello time) configuré
Temps Hello appris	Valeur opérationnelle de l'intervalle d'envoi (hello time)
Délai transfert config.	Rappel du délai de retard d'envoi configuré
Délai transfert apprent.	Valeur opérationnelle du délai de retard d'envoi
Age max configuré	Valeur de la durée de validité configurée
Age max appris	Valeur opérationnelle de la durée de validité maximum



Page Statistiques du Port RSTP de l'interface ACE850.

Statistiques du Port RSTP

Elément	Description
Boutons de sélection Port P1/P2	Sélection du port pour lequel les statistiques sont affichées
Statut	Etat RSTP du port sélectionné
Rôle	Rôle RSTP du port sélectionné
Priorité	Priorité du port
Coût chemin port	Contribution du port au coût de chemin racine
ID port désigné	Identifiant du port partenaire de liaison (priorité/numéro)
RSTs reçus	Nombre de BPDU RST reçus (RSTP)
RSTs transmis	Nombre de BPDU RST envoyés (RSTP)
Configs reçues	Nombre de BPDU de configuration reçus (STP)
Configs transmises	Nombre de BPDU de configuration envoyés (STP)
TCNs reçus	Nombre de BPDU de changement de topologie reçus (STP)
TCNs transmis	Nombre de BPDU de changement de topologie envoyés (STP)



Formats 32 bits

Pour ces données, le mot de poids fort est transmis en premier.

Saturation

Pour tous les formats, si une donnée dépasse la valeur maximale autorisée pour le format considéré, la valeur lue pour cette donnée est la valeur maximale autorisée par ce format.

La valeur maximale peut également indiquer une valeur non calculable.

Présentation

Adressage mots

Toutes les informations Sepam accessibles par la communication Modbus sont organisées en mots de 16 bits. Chaque mot est identifié par son adresse codée sur 16 bits, soit de 0 à 65535 (FFFFh).

Cependant, pour rester compatible avec certains équipements anciens, les informations essentielles possèdent des adresses codées de 0 à 9999 (270Fh).

Dans les pages suivantes de ce document, toutes les adresses seront exprimées au format hexadécimal (xxxxh).

Les données similaires du point de vue des applications de contrôle commande ou du point de vue de leur codage sont regroupées dans des zones d'adresses contiguës.

Adressage bits

Certaines informations sont également accessibles sous forme de bit. L'adresse du bit est alors déduite de celle du mot par :

adresse bit = (adresse mot x 16) + rang du bit (0 à 15).

Exemple : mot 0C00 bit 0 = C000, mot 0C00 bit 14 = C00E.

Adresses non définies

Seules les adresses définies dans le présent document doivent être utilisées.

Si d'autres adresses sont utilisées, Sepam peut soit répondre par un message d'exception soit fournir des données non significatives.

Données en accès direct

Ces données sont identifiées de façon permanente par leur adresse Modbus. Il est possible d'y accéder par une opération de lecture ou d'écriture unique, en adressant une partie ou la totalité de la zone en question.

Données en accès indirect

Dans ce cas, les adresses Modbus indiquées constituent une zone d'échange dans laquelle viendront prendre place diverses données, selon le contexte. Un minimum de deux opérations est nécessaire pour chaque échange. Le protocole à suivre est précisé pour chaque zone traitée ainsi.

Codage des données

Sauf exceptions mentionnées dans le texte, les informations Sepam sont codées selon l'un des formats suivants :

- 32S : valeur signée sur 32 bits (complément à 2)
- 32NS : valeur non signée sur 32 bits
- 16S : valeur signée sur 16 bits (complément à 2)
- 16NS : valeur non signée sur 16 bits
- 16O : valeur signée sur 16 bits, codée avec un décalage de 8000h (-32768 est codé 0, 0 est codé 8000h, 32767 est codé FFFFh)
- B : bit ou ensemble de bits
- CEI : format de codage du temps sur 4 mots selon CEI 60870-5-4 :

Bit	*15*	*14*	*13*	*12*	*11*	*10*	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
Mot 1	réservé									année (0 à 99)						
Mot 2	0	0	0	0	mois (1 à 12)				0	0	0	jour (1 à 31)				
Mot 3	0	0	0	heures (0 à 23)					0	0	minutes (0 à 59)					
Mot 4	millisecondes (0 à 59999)															

Les bits à 0 correspondent à des champs du format inutilisés par Sepam. Ils sont toujours lus à 0 et sont ignorés en écriture.

Le champ réservé est lu à 0 et peut prendre diverses valeurs en écriture.

- ASCII : chaîne de caractères en code ASCII, le nombre de caractères est précisé. Lorsque les chaînes ASCII ne remplissent pas entièrement le champ, elles sont complétées par des octets nuls. L'ordre des caractères dans les mots Modbus est le suivant :
  - caractère n en poids faible
  - caractère n + 1 en poids fort
- MMmm : codage d'un numéro de version sur 16 bits (indice majeur en poids fort, indice mineur en poids faible).

Pour une donnée en 16 ou 32 bits, la lettre suivante peut suivre le code du format :

- A: une donnée hors plage ou non utilisable est indiquée par 7FFFh (sur 16 bits) ou 00007FFFh (sur 32 bits)
- B: une donnée hors plage ou non utilisable est indiquée par 7FFFFFFFh (sur 32 bits).

Liste des zones d'adresses

	Adresse de début	Adresse de fin	Mode d'accès	Type accès
Gestion heure et Sepam (compatible Sepam 2000)				
Zone de synchronisation	0002	0005	direct	mot
Zone d'identification	0006	000F	direct	mot
Tables d'événements (première table compatible Sepam 2000)				
Première table	0040	0060	indirect	mot
Deuxième table	0070	0090	indirect	mot
Gestion application				
Zone application	0180	01BF	direct	mot
Mesures et diagnostics				
Mesures et diagnostic 32 bits	0200	02B1	direct	mot
Mesures et diagnostic 16 bits	0300	0339	direct	mot
Répertoires				
Oscilloperturbographie	0400	044F	direct	mot
Contextes déclenchement	0480	0497	direct	mot
Contexte de non synchronisation	0500	0507	direct	mot
Test				
Zone Test	0C00	0C0F	direct	mot / bit
Etats et commandes (compatibles Sepam 2000)				
Entrées logiques et équations logiques	0C10	0C16	direct	mot / bit
Sorties logiques	0C20	0C23	direct	mot / bit
Commande sortie analogique	0C30	0C30	direct	mot
Compteurs Logipam	0C40	0C57	direct	mot
Télécommandes	0C84	0C8B	direct	mot / bit
Télésignalisations	0C8F	0C9E	direct	mot / bit
Première zone d'accès aux réglages				
Lecture réglages	2000	207C	indirect	mot
Demande de lecture	2080	2080	indirect	mot
Téléréglage	2100	217A	indirect	mot
Première zone de transfert d'enregistrements				
Sélection	2200	2203	indirect	mot
Lecture	2300	237C	indirect	mot
Table personnalisée				
Table de données	2600	267C	direct	mot
Table de configuration	2680	26FC	direct	mot
Deuxième zone d'accès aux réglages (compatible Sepam 2000)				
Lecture réglages	D000	D07C	indirect	mot
Demande de lecture	D080	D080	indirect	mot
Téléréglage	D100	D17A	indirect	mot
Deuxième zone de transfert d'enregistrements (compatible Sepam 2000)				
Sélection	D200	D203	indirect	mot
Lecture	D300	D37C	indirect	mot
Mesures et divers pour compatibilité Sepam 2000				
Zone identification OPG	D204	D210	direct	mot
Mesures x1	FA00	FA2F	direct	mot
Mesures x10	FB00	FB24	direct	mot
Zone compacte	FB80	FB8F	direct	mot
Zone configuration	FC00	FC03	direct	mot

ATTENTION

RISQUE DE CORRUPTION DE DONNEES
Lorsque vous utilisez une interface de communication ACE850 avec la communication CEI 61850 activée, n'utilisez pas les zones d'adresses suivantes pour les communications Modbus/TCP (voir la Liste des zones d'adresses) :
- première zone d'accès aux réglages
- première zone de transfert d'enregistrements

Le non-respect de ces instructions peut entraîner des dommages matériels.

Détail des adresses en accès direct

Principe de description

Pour chaque zone sont indiqués :
- le contenu de chaque adresse Modbus de la zone
- les codes fonctions Modbus utilisables en lecture
- les codes fonctions Modbus utilisables en écriture
- les formats, valeurs, unités des informations
- si l'information peut être incluse dans une table personnalisée ("config").

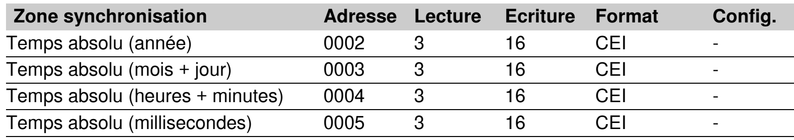
Les adresses indiquées sont toujours des adresses mot. En cas d'accès bit, l'adresse bit doit être utilisée (voir ci-dessus).

Zone de synchronisation

La zone de synchronisation est une structure de données qui contient la date et l'heure absolues utilisées par Sepam pour la datation des divers enregistrements qu'il réalise (événements, oscilloperturbographie, etc.).



L'écriture de la zone doit être réalisée en un seul bloc de 4 mots avec la fonction 16 (écriture mots).



Zone synchronisation	Adresse	Lecture	Ecriture	Format	Config.
Temps absolu (année)	0002	3	16	CEI	-
Temps absolu (mois + jour)	0003	3	16	CEI	-
Temps absolu (heures + minutes)	0004	3	16	CEI	-
Temps absolu (millisecondes)	0005	3	16	CEI	-



L'écriture de la zone doit être réalisée en un seul bloc de 4 mots avec la fonction 16 (écriture mots).

Zone synchronisation	Adresse	Lecture	Ecriture	Format	Config.
Temps absolu (année)	0002	3	16	CEI	-
Temps absolu (mois + jour)	0003	3	16	CEI	-
Temps absolu (heures + minutes)	0004	3	16	CEI	-
Temps absolu (millisecondes)	0005	3	16	CEI	-

Zone d'identification

La zone d'identification contient des informations de nature système relatives à l'identification de l'équipement Sepam.

Zone synchronisation		Adresse	Lecture	Ecriture	Valeur/ Format	Config.
Identification constructeur		0006	3	-	0100	-
Identification équipement		0007	3	-	0	-
Repère + type d'équipement		0008	3	-	1200	-
Version Modbus		0009	3	-	MMmm	-
Application	niveau technique	000A	3	-	1 à n	-
	version	000B	3	-	MMmm	-
Mot de contrôle Sepam		000C	3	-	idem0C8F	-
Zone de synthèse		000D	3	-	0 (non géré)	-
Commande		000E	3	16	0 (non géré)	-
Adresse extension		000F	3	-	180	-

Cette zone est fournie pour compatibilité avec des équipements existants.
Une description plus complète est obtenue à partir de la zone application à l'adresse 0180 ou de la fonction de lecture identification.

Détail des adresses en accès direct

Zone application

La zone application regroupe un ensemble d'informations décrivant le contenu de Sepam série 80. Certaines de ces informations sont à usage réservé.

Zone application	Adresse	Lecture	Ecriture	Format	Config.
Réservé	0180	3	-	-	-
Réservé	0181	3	-	-	-
Réservé	0182	3	-	-	-
Sigle application	0183/0185	3	-	ASCII 6c	-
Nom application	0186/018F	3	-	ASCII 20c	-
Repère Sepam	0190/0199	3	-	ASCII 20c	-
Version application	019A/019C	3	-	ASCII 6c	-
Nom langue locale	019D/01A6	3	-	ASCII 12c	-
Niveau technique	01A7	3	-	16NS	-
N° UV	01A8	3	-	16NS	-
Réservé	01A9	3	-	-	-
Réservé	01AA	3	-	-	-
Réservé	01AB	3	-	-	-
Réservé	01AC	3	-	-	-
Réservé	01AD	3	-	-	-
Réservé	01AE	3	-	-	-
Version langue locale	01AF	3	-	MMmm	-
Version langue anglaise	01B0	3	-	MMmm	-
Version boot	01B1	3	-	MMmm	-
Version base	01B2	3	-	MMmm	-
Version communication	01B3	3	-	MMmm	-
Version module DSM	01B4/01B6	3	-	ASCII 6c	-
Version module MET148-2 n° 1	01B7/01B9	3	-	ASCII 6c	-
Version module MET148-2 n° 2	01BA/01BC	3	-	ASCII 6c	-
Version module MSA141	01BD/01BF	3	-	ASCII 6c	-
Réservé	01C0/01C2	3	-	ASCII 6c	-
Version IHM synoptique	01C3/01C5	3	-	ASCII 6c	-
Version module MCS025	01C6/01C8	3	-	ASCII 6c	-
Version module ACE969 COM1	01C9/01CB	3	-	ASCII 6c	-
Version module ACE969 COM2Réservé	01CC/01CE	3	-	ASCII 6c-	-
Version module ACE850	01CF/01D1	3	-	ASCII 6c	-

Zone mesures et diagnostic 32 bits

Cette zone regroupe l'ensemble des informations de mesure et diagnostic Sepam, codées sur 32 bits. La taille de la zone dépasse la capacité d'une trame, il faudra donc au minimum deux requêtes pour la lire en totalité. Selon l'application et le paramétrage, certaines informations ne sont pas significatives.

Zone mesures et diag. 32 bits	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Courant phase I1	0200/0201	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant phase I2	0202/0203	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant phase I3	0204/0205	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant résiduel I0Σ	0206/0207	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant résiduel I0	0208/0209	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant moyen phase Im1	020A/020B	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant moyen phase Im2	020C/020D	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant moyen phase Im3	020E/020F	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Maximètre courant phase IM1	0210/0211	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Maximètre courant phase IM2	0212/0213	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Maximètre courant phase IM3	0214/0215	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Tension composée U21	0216/0217	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension composée U32	0218/0219	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension composée U13	021A/021B	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension simple V1	021C/021D	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension simple V2	021E/021F	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension simple V3	0220/0221	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension résiduelle V0	0222/0223	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension directe Vd	0224/0225	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension inverse Vi	0226/0227	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Fréquence f	0228/0229	3, 4	-	32NSA	0,01 Hz	oui
Puissance active P	022A/022B	3, 4	-	32SB	0,1 kW	oui
Puissance réactive Q	022C/022D	3, 4	-	32SB	0,1 kvar	oui
Puissance apparente S	022E/022F	3, 4	-	32SB	0,1 kVA	oui
Facteur de puissance Cos φ	0230/0231	3, 4	-	32SA	0,01	oui
Maximètre puiss. active PM	0232/0233	3, 4	-	32S	0,1 kW	oui
Maximètre puiss. réactive QM	0234/0235	3, 4	-	32S	0,1 kvar	oui
Puissance active P phase 1	0236/0237	3, 4	-	32SB	0,1 kW	oui
Puissance active P phase 2	0238/0239	3, 4	-	32SB	0,1 kW	oui
Puissance active P phase 3	023A/023B	3, 4	-	32SB	0,1 kW	oui
Puissance réactive Q phase 1	023C/023D	3, 4	-	32SB	0,1 kvar	oui
Puissance réactive Q phase 2	023E/023F	3, 4	-	32SB	0,1 kvar	oui
Puissance réactive Q phase 3	0240/0241	3, 4	-	32SB	0,1 kvar	oui
Puissance apparente S phase 1	0242/0243	3, 4	-	32SB	0,1 kVA	oui
Puissance apparente S phase 2	0244/0245	3, 4	-	32SB	0,1 kVA	oui
Puissance apparente S phase 3	0246/0247	3, 4	-	32SB	0,1 kVA	oui
Energie active positive Ea+	0248/0249	3, 4	-	32NS	100 kWh	oui
Energie active négative Ea-	024A/024B	3, 4	-	32NS	100 kWh	oui
Energie réactive positive Er+	024C/024D	3, 4	-	32NS	100 kvarh	oui
Energie réactive négative Er-	024E/024F	3, 4	-	32NS	100 kvarh	oui
En. active positive Ea+ externe	0250/0251	3, 4	-	32NS	100 kWh	oui
En. active négative Ea- externe	0252/0253	3, 4	-	32NS	100 kWh	oui
En. réactive positive Er+ externe	0254/0255	3, 4	-	32NS	100 kvarh	oui
En. réactive négative Er- externe	0256/0257	3, 4	-	32NS	100 kvarh	oui
Tension point neutre Vnt	0258/0259	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension H3 point neutre V3nt	025A/025B	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension H3 résiduelle V3r	025C/025D	3, 4	-	32NS	1 V	oui

Détail des adresses en accès direct

Zone mesures et diagnostic 32 bits (suite)

Zone mesures et diag. 32 bits	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Courant phase I'1	025E/025F	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant phase I'2	0260/0261	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant phase I'3	0262/0263	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant résiduel I'0Σ	0264/0265	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant résiduel I'0	0266/0267	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Nombre de manœuvres	0268/0269	3, 4	-	32NS	1	oui
Courant de déclenchement phase 1 Itrip1	026A/026B	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant de déclenchement phase 2 Itrip2	026C/026D	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant de déclenchement phase 3 Itrip3	026E/026F	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Courant de déclenchement I0 calculé Itrip0	0270/0271	3, 4	-	32NS	0,1 A	oui
Réservé	0272/0273	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	0274/0275	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	0276/0277	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	0278/0279	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	027A/027B	3, 4	-	-	-	oui
Nombre de manœuvres	027C/027D	3, 4	-	32NS	1	oui
I différentiel Id1	027E/027F	3, 4	-	32NSB	0,1 A	oui
I différentiel Id2	0280/0281	3, 4	-	32NSB	0,1 A	oui
I différentiel Id3	0282/0283	3, 4	-	32NSB	0,1 A	oui
I traversant It1	0284/0285	3, 4	-	32NSB	0,1 A	oui
I traversant It2	0286/0287	3, 4	-	32NSB	0,1 A	oui
I traversant It3	0288/0289	3, 4	-	32NSB	0,1 A	oui
Impédance Zd	028A/028B	3, 4	-	32NSB	1 mΩ	oui
Impédance Z21	028C/028D	3, 4	-	32NSB	1 mΩ	oui
Impédance Z32	028E/028F	3, 4	-	32NSB	1 mΩ	oui
Impédance Z13	0290/0291	3, 4	-	32NSB	1 mΩ	oui
Tension composée U'21	0292/0293	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension composée U'32	0294/0295	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension composée U'13	0296/0297	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension simple V'1	0298/0299	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension simple V'2	029A/029B	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension simple V'3	029C/029D	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension résiduelle V'0	029E/029F	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension direct V'd	02A0/02A1	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Tension inverse V'i	02A2/02A3	3, 4	-	32NS	1 V	oui
Fréquence f'	02A4/02A5	3, 4	-	32NSA	0,01 Hz	oui
Ecart en tension dU (contrôle de synchronisme)	02A6/02A7	3, 4	-	32NSB	1 V	oui
Ecart en fréquence df (contrôle de synchronisme)	02A8/02A9	3, 4	-	32NSA	0,01 Hz	oui
Ecart en phase dPhi (contrôle de synchronisme)	02AA/02AB	3, 4	-	32NSA	0,1°	oui
Capacité du condensateur C1 (ou C21)	02AC/02AD	3, 4	-	32NSB	0,1 µF	oui
Capacité du condensateur C2 (ou C32)	02AE/02AF	3, 4	-	32NSB	0,1 µF	oui
Capacité du condensateur C3 (ou C13)	02B0/02B1	3, 4	-	32NSB	0,1 µF	oui
Réservé	02B2/02FF		-			

Détail des adresses en accès direct

Zone mesures et diagnostic 16 bits

Cette zone regroupe l'ensemble des informations de mesure et diagnostic Sepam, codées sur 16 bits. Selon l'application et le paramétrage, certaines informations ne sont pas significatives.

Zone mesures et diag. 16 bits	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Température 1 MET148-2 n° 1	0300	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 2 MET148-2 n° 1	0301	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 3 MET148-2 n° 1	0302	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 4 MET148-2 n° 1	0303	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 5 MET148-2 n° 1	0304	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 6 MET148-2 n° 1	0305	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 7 MET148-2 n° 1	0306	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 8 MET148-2 n° 1	0307	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 1 MET148-2 n° 2	0308	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 2 MET148-2 n° 2	0309	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 3 MET148-2 n° 2	030A	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 4 MET148-2 n° 2	030B	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 5 MET148-2 n° 2	030C	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 6 MET148-2 n° 2	030D	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 7 MET148-2 n° 2	030E	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Température 8 MET148-2 n° 2	030F	3, 4	-	16SA	1 °C	oui
Taux de dist. harmonique Uthd	0310	3, 4	-	16NS	0,1 %	oui
Taux de dist. harmonique Ithd	0311	3, 4	-	16NS	0,1 %	oui
Angle $\varphi 0\Sigma$	0312	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Réservé	0313	3, 4	-	-	-	oui
Angle $\varphi 0$	0314	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Angle $\varphi' 0$	0315	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Angle $\varphi 1$	0316	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Angle $\varphi 2$	0317	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Angle $\varphi 3$	0318	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Taux de déséquilibre	0319	3, 4	-	16NS	% Ib	oui
Taux de déséquilibre ’	031A	3, 4	-	16NS	% Ib’	oui
Vitesse de rotation machine	031B	3, 4	-	16NS	t/mn	oui
Echauffement	031C	3, 4	-	16NS	%	oui
Compteur horaire	031D	3, 4	-	16NS	1 h	oui
Temps avant déclenchement	031E	3, 4	-	16NS	1 min	oui
Temps avant enclenchement	031F	3, 4	-	16NS	1 min	oui
Durée démarrage / surcharge	0320	3, 4	-	16NS	0,01 s	oui
Durée d’interdiction de démarrage	0321	3, 4	-	16NS	1 min	oui
Nombre démarrages autorisés	0322	3, 4	-	16NS	1	oui
T2 auto-apprise (49 RMS) régime thermique 1	0323	3, 4	-	16NS	1 min	oui
T2 auto-apprise (49 RMS) régime thermique 2	0324	3, 4	-	16NS	1 min	oui
Ampères coupés cumulés totaux	0325	3, 4	-	16NS	$1(kA)^2$	oui
Ampères coupés cumulés (0 < I < 2 In)	0326	3, 4	-	16NS	$1(kA)^2$	oui
Ampères coupés cumulés (2 In < I < 5 In)	0327	3, 4	-	16NS	$1(kA)^2$	oui
Ampères coupés cumulés (5 In < I< 10 In)	0328	3, 4	-	16NS	$1(kA)^2$	oui
Ampères coupés cum. (10 In < I < 40 In)	0329	3, 4	-	16NS	$1(kA)^2$	oui
Ampères coupés cumulés (I > 40 In)	032A	3, 4	-	16NS	$1(kA)^2$	oui
Valeur initiale du cumul des ampères	032B	3, 4	-	16NS	$1(kA)^2$	oui
Courant de démarrage / surcharge	032C	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Temps de manœuvres	032D	3, 4	-	16NS	1 ms	oui
Temps de réarmement	032E	3, 4	-	16NSA	1 s	oui
Nombre de débrochages	032F	3, 4	-	16NS	1	oui
Tension auxiliaire	0330	3, 4	-	16NS	0,1 V	oui
Nb déclenchements sur courant phase	0331	3, 4	-	16NS	1	oui
Nb déclenchements sur courant terre	0332	3, 4	-	16NS	1	oui
Angle I1 / I’1	0333	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Angle I2 / I’2	0334	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Angle I3 / I’3	0335	3, 4	-	16NSA	1°	oui
Temps de fonctionnement gradin 1	0336	3, 4	-	16NS	1 h	oui
Temps de fonctionnement gradin 2	0337	3, 4	-	16NS	1 h	oui
Temps de fonctionnement gradin 3	0338	3, 4	-	16NS	1 h	oui
Temps de fonctionnement gradin 4	0339	3, 4	-	16NS	1 h	oui

Détail des adresses en accès direct

Zones répertoires

Ces zones indiquent les enregistrements disponibles dans Sepam série 80 pour la catégorie de données considérée. Elles ont une structure similaire.

Répertoire oscilloperturbographie

Répertoire oscilloperturbographie	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Taille des fichiers de configuration	0400	3	-	16NS	octets	-
Taille des fichiers de données	0401/0402	3	-	32NS	octets	-
Nombre d'enregistrements disponibles	0403	3	-	16NS	1	-
Date enregistrement 1 (le plus récent)	0404/0407	3	-	CEI	-	-
Date enregistrement 2	0408/040B	3	-	CEI	-	-
...	...	...		...		
Date enregistrement 19 (le plus ancien)	044C/044F	3	-	CEI	-	-

Répertoire contexte de déclenchement

Répertoire contextes	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Taille des contextes	0480	3	-	16NS	octets	-
Inutilisé	0481/0482	3	-	-	-	-
Nombre d'enregistrements disponibles	0483	3	-	16NS	1	-
Date enregistrement 1 (le plus récent)	0484/0487	3	-	CEI	-	-
Date enregistrement 2	0488/048B	3	-	CEI	-	-
...	...	...		...		
Date enregistrement 5 (le plus ancien)	0494/0497	3	-	CEI	-	-

Répertoire contexte de non synchronisation

Répertoire contextes	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Taille des contextes	0500	3	-	16NS	octets	-
Inutilisé	0501/0502	3	-	-	-	-
Nombre d'enregistrements disponibles	0503	3	-	16NS	1	-
Date enregistrement	0504	3	-	CEI	-	-

Détail des adresses en accès direct

Zone de test

La zone de test est une zone de 16 mots accessibles par la communication par toutes les fonctions tant en lecture qu'en écriture pour faciliter les tests de la communication lors de la mise en service, ou pour tester la liaison.
Ces mots sont initialisés à zéro au démarrage de Sepam.

Zone test	Adresse	Adresses bits	Lecture	Ecriture	Config.
Mot test n° 1	0C00	C000/C00F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	-
Mot test n° 2	0C01	C010/C01F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	-
...	...	...	...	...	
Mot test n° 16	0C0F	C0F0/C0FF	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	-

Zone compteurs Logipam

Compteurs utilisés par le programme Logipam.

Zone compteurs Logipam	Adresse	Lecture	Ecriture	Config.
C1	0C40	3	-	oui
C2	0C41	3	-	oui
C3	0C42	3	-	oui
C4	0C43	3	-	oui
C5	0C44	3	-	oui
C6	0C45	3	-	oui
C7	0C46	3	-	oui
C8	0C47	3	-	oui
C9	0C48	3	-	oui
C10	0C49	3	-	oui
C11	0C4A	3	-	oui
C12	0C4B	3	-	oui
C13	0C4C	3	-	oui
C14	0C4D	3	-	oui
C15	0C4E	3	-	oui
C16	0C4F	3	-	oui
C17	0C50	3	-	oui
C18	0C51	3	-	oui
C19	0C52	3	-	oui
C20	0C53	3	-	oui
C21	0C54	3	-	oui
C22	0C55	3	-	oui
C23	0C56	3	-	oui
C24	0C57	3	-	oui

Détail des adresses en accès direct

Zones états et commandes

Zone entrées logiques / équations logiques

Zone entrées/équations	Adresse	Adresses bits	Lecture	Ecriture	Format	Config.
Entrées logiques I101 à I114 (MES120 n° 1)	0C10	C100/C10F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Entrées logiques I201 à I214 (MES120 n° 2)	0C11	C110/C11F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Entrées logiques I301 à I314 (MES120 n° 3)	0C12	C120/C12F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Bits d'équations logiques (1er mot)	0C13	C130/C13F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Bits d'équations logiques (2ème mot)	0C14	C140/C14F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Bits d'équations logiques (3ème mot)	0C15	C150/C15F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Bits d'équations logiques (4ème mot)	0C16	C160/C16F	1, 2, 3, 4	-	B	oui

Disposition des entrées logiques

Bit	*15*	*14*	*13*	*12*	*11*	*10*	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
Entrée	-	-	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01

Bits d'équations logiques

	1er mot 0C13	2ème mot 0C14	3ème mot 0C15	4ème mot 0C16
Bit 00	V1	V17	V_TRIP_STP3	V_MIMIC_IN_9
Bit 01	V2	V18	V_TRIP_STP4	V_MIMIC_IN_10
Bit 02	V3	V19	V_CLOSE_STP1	V_MIMIC_IN_11
Bit 03	V4	V20	V_CLOSE_STP2	V_MIMIC_IN_12
Bit 04	V5	V_FLAGREC	V_CLOSE_STP3	V_MIMIC_IN_13
Bit 05	V6	V_TRIPCB	V_CLOSE_STP4	V_MIMIC_IN_14
Bit 06	V7	V_CLOSECB	V_TRANS_ON_FLT	V_MIMIC_IN_15
Bit 07	V8	V_INHIBCLOSE	V_TRANS_STOP	V_MIMIC_IN_16
Bit 08	V9	V_RESET	V_MIMIC_IN_1	Réservé
Bit 09	V10	V_CLEAR	V_MIMIC_IN_2	Réservé
Bit 10	V11	V_INHIBIT_RESET_LOCAL	V_MIMIC_IN_3	Réservé
Bit 11	V12	V_SHUTDOWN	V_MIMIC_IN_4	Réservé
Bit 12	V13	V_DE-EXCITATION	V_MIMIC_IN_5	Réservé
Bit 13	V14	V_CLOSE_NOCTRL	V_MIMIC_IN_6	Réservé
Bit 14	V15	V_TRIP_STP1	V_MIMIC_IN_7	Réservé
Bit 15	V16	V_TRIP_STP2	V_MIMIC_IN_8	Réservé

Détail des adresses en accès direct

Zone sorties logiques

Cette zone permet de connaître l'état des sorties logiques et des voyants de face avant.

Zone sorties logiques	Adresse	Adresses bits	Lecture	Ecriture	Format	Config.
Sorties logiques O1 à O5 (base)	0C20	C200/C10F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Sorties logiques O101 à O106 (MES120 n° 1)	0C21	C210/C21F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Sorties logiques O201 à O206 (MES120 n° 2)	0C22	C220/C22F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Sorties logiques O301 à O306 (MES120 n° 3)	0C23	C230/C23F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
Etats voyants	0C24	C240/C24F	1, 2, 3, 4	-	B	oui

Disposition des sorties logiques

Bit	*15*	*14*	*13*	*12*	*11*	*10*	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
Sortie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	06	05	04	03	02	01

Disposition des voyants

Bit	*15*	*14*	*13*	*12*	*11*	*10*	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
Voyants	-	-	-	-	-	-	L9	L8	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	LD

LD : voyant rouge Sepam indisponible



Pilotage de la sortie analogique

La sortie analogique du module MSA141 peut être paramétrée pour commande à distance via la communication Modbus. La plage utile de la valeur numérique transmise est définie par les paramétrages "valeur min" et "valeur max" de la sortie analogique (SFT2841).

Zone commande sortie analogique

Zone sortie analogique	Adresse	Lecture	Ecriture	Format	Config.
MSA141	0C30	3	6, 16	16S/16NS (1)	-

***(1)** Selon paramétrage MSA141 (option).*

Détail des adresses en accès direct

Zone télécommandes

Zone télécommandes	Adresse	Adresses bits	Lecture	Ecriture	Format	Config.
TCM1 à TCM16	0C80	C800/C80F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
TCM17 à TCM32	0C81	C810/C81F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
STC1 à STC16	0C84	C840/C84F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
STC17 à STC32	0C85	C850/C85F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
STC33 à STC48	0C86	C860/C86F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
STC49 à STC64	0C87	C870/C87F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
TC1 à TC16	0C88	C880/C88F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
TC17 à TC32	0C89	C890/C89F	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
TC33 à TC48	0C8A	C8A0/C8AF	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-
TC49 à TC64	0C8B	C8B0/C8BF	1, 2, 3, 4	5, 6, 15, 16	B	-

Utilisation des télécommandes

Les ordres de commande à distance peuvent être transmis au Sepam par :
- 32 bits de télécommande maintenue (TCM)
- 64 bits de télécommande impulsionnelle (TC).

Les télécommandes impulsionnelles peuvent s'effectuer selon un des deux modes suivants, à choisir par paramétrage :
- mode direct
- mode confirmé SBO (Select Before Operate).

Télécommandes maintenues (TCM)

Les télécommandes maintenues (TCM1 à TCM32) fonctionnent comme des bistables. Elles conservent en permanence la valeur du dernier état commandé. Elles ne peuvent être utilisées que par le programme Logipam. Elles sont remises à zéro en cas de coupure de l'alimentation auxiliaire de Sepam.

Télécommande impulsionnelle (TC) en mode direct

La télécommande est exécutée dès l'écriture dans le mot de télécommande. La mise à zéro est réalisée par la logique de commande après la prise en compte de la télécommande.



La sélection du mode direct ou du mode confirmé SBO pour les ordres de commande à distance s'effectue sur l'écran de configuration des Caractéristiques générales du Sepam. Il s'agit d'un paramètre global qui s'applique :
- *aux deux ports de communication du Sepam, COM1 et COM2*
- *au port de communication Ethernet.*

Télécommande impulsionnelle (TC) en mode confirmé SBO

La télécommande se fait en 2 temps :
- sélection par le superviseur de la commande à passer par écriture du bit dans le mot STC et vérification éventuelle de la sélection par relecture de ce mot
- exécution de la commande à passer par écriture du bit dans le mot TC.

La télécommande est exécutée si le bit du mot STC et le bit du mot TC associé sont positionnés, la mise à zéro des bits STC et TC est réalisée par la logique de commande après la prise en compte de la télécommande.
La désélection du bit STC intervient :
- si le superviseur le désélectionne par une écriture dans le mot STC
- si le superviseur sélectionne (écriture bit) un autre bit que celui déjà sélectionné
- si le superviseur positionne un bit dans le mot TC qui ne correspond pas à la sélection. Dans ce cas aucune télécommande ne sera exécutée.
- si la commande correspondante n'est pas passée dans un délai de 30 secondes.

Interdiction des télécommandes prédéfinies

Il est possible d'inhiber le traitement prédéfini des télécommandes, à l'exception de la télécommande de déclenchement TC1 qui reste activable à tout moment :
- en choisissant le mode de commande Local ou test avec le commutateur à clé présent sur les Sepam pourvus d'une IHM synoptique
- par une entrée logique affectée à la fonction "Interdiction TC".

Le paramétrage de l'entrée logique peut être effectué selon 2 modes :
- interdiction si l'entrée est à 1
- interdiction si l'entrée est à 0 (entrée inversée).

Dans tous les cas, les télécommandes restent disponibles dans le Logipam qui permet de définir une logique d'interdiction spécifique.

Sécurisation

L'écriture de la zone télécommande peut-être protégée, voir le chapitre sécurisation.



Zone télécommandes (suite)

Les télécommandes impulsionnelles non utilisées par le programme Logipam sont préaffectées à des fonctions de protection, de commande ou de mesure.
L'affectation de chaque télécommande est décrite dans les tableaux ci-dessous.
Selon les applications et les fonctions en service, certaines télécommandes peuvent ne pas être applicables. Elles sont alors sans effet.
Si la fonction "commande disjoncteur" est activée (ou en fonctionnement), les ordres de commande à distance suivants sont pris en compte :

- déclenchement et fermeture de l'équipement
- activation et désactivation du réenclencheur.

La valeur correspondante pour Sepam 2000 est indiquée. Il s'agit d'une correspondance d'adresse, non d'une correspondance de rôle (les rôles n'étant pas figés sur Sepam 2000).
Lorsqu'une télécommande (TC) est utilisée par le programme Logipam, elle n'est plus affectée à une fonction prédéfinie.

Mot 0C88 : TC1 à TC16		**Sepam 2000**
Bit 00 : TC1	Déclenchement / ouverture	KTC33
Bit 01 : TC2	Enclenchement / fermeture	KTC34
Bit 02 : TC3	Réarmement Sepam	KTC35
Bit 03 : TC4	Remise à zéro maximètres de courant	KTC36
Bit 04 : TC5	Remise à zéro maximètres de puissance	KTC37
Bit 05 : TC6	Réservé	KTC38
Bit 06 : TC7	Réservé	KTC39
Bit 07 : TC8	Mise en service réenclencheur	KTC40
Bit 08 : TC9	Mise hors service réenclencheur	KTC41
Bit 09 : TC10	Libre	KTC42
Bit 10 : TC11	Libre	KTC43
Bit 11 : TC12	Libre	KTC44
Bit 12 : TC13	Libre	KTC45
Bit 13 : TC14	Libre	KTC46
Bit 14 : TC15	Libre	KTC47
Bit 15 : TC16	Libre	KTC48
Mot 0C89 : TC17 à TC32		**Sepam 2000**
Bit 00 : TC17	Réservé	KTC49
Bit 01 : TC18	Inhibition déclenchement OPG	KTC50
Bit 02 : TC19	Validation déclenchement OPG	KTC51
Bit 03 : TC20	Déclenchement manuel OPG	KTC52
Bit 04 : TC21 à Bit 12 : TC29	Libre Libre	KTC53 KTC61
Bit 13 : TC30	Inhibition protection thermique	KTC62
Bit 14 : TC31	Validation protection thermique	KTC63
Bit 15 : TC32	Reset protection min. de I	KTC64
Mot 0C8A : TC33 à TC48		**Sepam 2000**
Bit 00 : TC33	Basculement sur jeu A de réglages	-
Bit 01 : TC34	Basculement sur jeu B de réglages	-
Bit 02 : TC35	Arrêt groupe prioritaire	-
Bit 03 : TC36	Annulation arrêt groupe prioritaire	-
Bit 04 : TC37	Mise en service contrôle de synchronisme	-
Bit 05 : TC38	Mise hors service contrôle de synchronisme	-
Bit 06 : TC39	Mise en service contrôle des tensions	-
Bit 07 : TC40	Mise hors service contrôle des tensions	-
Bit 08 : TC41	Ouverture gradin 1	-
Bit 09 : TC42	Ouverture gradin 2	-
Bit 10 : TC43	Ouverture gradin 3	-
Bit 11 : TC44	Ouverture gradin 4	-
Bit 12 : TC45	Fermeture gradin 1	-
Bit 13 : TC46	Fermeture gradin 2	-
Bit 14 : TC47	Fermeture gradin 3	-
Bit 15 : TC48	Fermeture gradin 4	-
Mot 0C8B : TC49 à TC64		**Sepam 2000**
Bit 00 : TC49	Inhibition des TS8 (Inductif) et TS9 (Capacitif)	-
Bit 01 : TC50	Validation des TS8 (Inductif) et TS9 (Capacitif)	-
Bit 02 : TC51 à Bit 15 : TC64	Libre Libre	 -

Détail des adresses en accès direct

Zone télésignalisations

Zone TS	Adresse	Adresses bits	Lecture	Ecriture	Format	Config.
Mot de contrôle Sepam	0C8F	C8F0/C8FF	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS1-TS16	0C90	C900/C90F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS17-TS32	0C91	C910/C91F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS33-TS48	0C92	C920/C92F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS49-TS64	0C93	C930/C93F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS65-TS80	0C94	C940/C94F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS81-TS96	0C95	C950/C95F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS97-TS112	0C96	C960/C96F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS113-TS128	0C97	C970/C97F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS129-TS144	0C98	C980/C98F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS145-TS160	0C99	C990/C99F	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS161-TS176	0C9A	C9A0/C9AF	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS177-TS192	0C9B	C9B0/C9BF	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS193-TS208	0C9C	C9C0/C9CF	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS209-TS224	0C9D	C9D0/C9DF	1, 2, 3, 4	-	B	oui
TS225-TS240	0C9E	C9E0/C9EF	1, 2, 3, 4	-	B	oui

Le mot de contrôle regroupe un ensemble d'informations relatives à l'état du relais Sepam. La fonction "lecture rapide" (fonction 7) permet d'accéder à l'octet de poids fort du mot de contrôle (bits 15 à 8).

Mot 0C8F : mot de contrôle Sepam		Notes
Bit 00 :	Réservé	
Bit 01 :	Fonction Sécurisation Modbus en service	(1)
Bit 02 :	Réservé	
Bit 03 :	Sepam en "perte info" dans 2ème zone d'événements	(1) (2)
Bit 04 :	Présence événement dans 2ème zone d'événements	(1)
Bit 05 :	Jeu de réglage A en service	(2)
Bit 06 :	Jeu de réglage B en service	(2)
Bit 07 :	Sepam pas à l'heure	(2)
Bit 08 :	Sepam en défaut partiel	(2)
Bit 09 :	Sepam en défaut majeur	
Bit 10 :	Sepam en mode réglage	(2)
Bit 11 :	Téléréglages interdits	
Bit 12 :	Réseau inductif (1)/capacitif (0)	
Bit 13 :	Sepam non synchrone	(2)
Bit 14 :	Sepam en "perte info" dans 1ère zone d'événements	(1) (2)
Bit 15 :	Présence événement dans 1ère zone d'événements	(1)

(1) *Ces informations sont propres à chaque port de communication.*
(2) *Un changement d'état des bits 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14 provoque l'émission d'un événement horodaté (voir chapitre "Evénements horodatés").*

Les télésignalisations (TS) sont affectées à des fonctions de protection, de commande ou de mesure.
Les tables ci-dessous décrivent la signification de chaque télésignalisation.
Selon les applications et les fonctions en service, certaines télésignalisations peuvent ne pas être significatives.
La correspondance Sepam 2000 est indiquée. Il s'agit d'une correspondance d'adresse, non d'une correspondance de signification (celle-ci n'étant pas figée sur Sepam 2000).
Lorsqu'une télésignalisation est utilisée par le programme Logipam, elle n'est plus affectée à une fonction prédéfinie et sa signification est déterminée par le programme Logipam.

Mot 0C90 : TS1 à TS16		Sepam 2000
Bit 00 : TS1	Défaut complémentarité ou Trip Circuit Supervision	KTS1
Bit 01 : TS2	Défaut commande	KTS2
Bit 02 : TS3	Discordance TC / position	KTS3
Bit 03 : TS4	Déclenchement externe 1	KTS4
Bit 04 : TS5	Sepam non réarmé après défaut	KTS5
Bit 05 : TS6	Déclenchement externe 2	KTS6
Bit 06 : TS7	Déclenchement externe 3	KTS7
Bit 07 : TS8	Cos φ inductif (1)	KTS8
Bit 08 : TS9	Cos φ capacitif (1)	KTS9
Bit 09 : TS10	Appareil fermé	KTS10
Bit 10 : TS11	Appareil débroché	KTS11
Bit 11 : TS12	Alarme SF6	KTS12
Bit 12 : TS13	Sectionneur terre fermé	KTS13
Bit 13 : TS14	Autorisation télécommandes	KTS14
Bit 14 : TS15	Protections max I (synthèse)	KTS15
Bit 15 : TS16	Libre	KTS16

(1) *Inhibition possible par TC49.*

Détail des adresses en accès direct

Mot 0C91 : TS17 à TS32		**Sepam 2000**
Bit 00 : TS17	Libre	KTS17
à		
Bit 14 : TS31	Libre	KTS31
Bit 15 : TS32	Emission attente logique 1	KTS32
Mot 0C92 : TS33 à TS48		**Sepam 2000**
Bit 00 : TS33	Libre	KTS33
à		
Bit 15 : TS48	Libre	KTS48
Mot 0C93 : TS49 à TS64		**Sepam 2000**
Bit 00 : TS49	Enregistrement OPG mémorisé	KTS49
Bit 01 : TS50	Enregistrement OPG inhibé	KTS50
Bit 02 : TS51	Téléréglage interdit	KTS51
Bit 03 : TS52	Libre	KTS52
à		
Bit 15 : TS64	Libre	KTS64
Mot 0C94 : TS65 à TS80		
Bit 00 : TS65	Protection 50/51 exemplaire 1	
Bit 01 : TS66	Protection 50/51 exemplaire 2	
Bit 02 : TS67	Protection 50/51 exemplaire 3	
Bit 03 : TS68	Protection 50/51 exemplaire 4	
Bit 04 : TS69	Protection 50/51 exemplaire 5	
Bit 05 : TS70	Protection 50/51 exemplaire 6	
Bit 06 : TS71	Protection 50/51 exemplaire 7	
Bit 07 : TS72	Protection 50/51 exemplaire 8	
Bit 08 : TS73	Protection 50N/51N exemplaire 1	
Bit 09 : TS74	Protection 50N/51N exemplaire 2	
Bit 10 : TS75	Protection 50N/51N exemplaire 3	
Bit 11 : TS76	Protection 50N/51N exemplaire 4	
Bit 12 : TS77	Protection 50N/51N exemplaire 5	
Bit 13 : TS78	Protection 50N/51N exemplaire 6	
Bit 14 : TS79	Protection 50N/51N exemplaire 7	
Bit 15 : TS80	Protection 50N/51N exemplaire 8	
Mot 0C95 : TS81 à TS96		
Bit 00 : TS81	Protection 27/27S exemplaire 1	
Bit 01 : TS82	Protection 27/27S exemplaire 2	
Bit 02 : TS83	Protection 27/27S exemplaire 3	
Bit 03 : TS84	Protection 27/27S exemplaire 4	
Bit 04 : TS85	Protection 27D exemplaire 1	
Bit 05 : TS86	Protection 27D exemplaire 2	
Bit 06 : TS87	Protection 27R exemplaire 1	
Bit 07 : TS88	Protection 27R exemplaire 2	
Bit 08 : TS89	Protection 59 exemplaire 1	
Bit 09 : TS90	Protection 59 exemplaire 2	
Bit 10 : TS91	Protection 59 exemplaire 3	
Bit 11 : TS92	Protection 59 exemplaire 4	
Bit 12 : TS93	Protection 59N exemplaire 1	
Bit 13 : TS94	Protection 59N exemplaire 2	
Bit 14 : TS95	Protection 51V exemplaire 1	
Bit 15 : TS96	Protection 51V exemplaire 2	
Mot 0C96 : TS97 à TS112		
Bit 00 : TS97	Protection 67 exemplaire 1	
Bit 01 : TS98	Protection 67 exemplaire 2	
Bit 02 : TS99	Protection 67N exemplaire 1	
Bit 03 : TS100	Protection 67N exemplaire 2	
Bit 04 : TS101	Protection 46 exemplaire 1	
Bit 05 : TS102	Protection 46 exemplaire 2	
Bit 06 : TS103	Protection 47 exemplaire 1	
Bit 07 : TS104	Protection 47 exemplaire 2	
Bit 08 : TS105	Protection 32P exemplaire 1	
Bit 09 : TS106	Protection 32P exemplaire 2	
Bit 10 : TS107	Protection 32Q	
Bit 11 : TS108	Protection 37	
Bit 12 : TS109	Protection 37P exemplaire 1	
Bit 13 : TS110	Protection 37P exemplaire 2	
Bit 14 : TS111	Protection 40	
Bit 15 : TS112	Protection 50BF	

Détail des adresses en accès direct

Mot 0C97 : TS113 à TS128	
Bit 00 : TS113	Protection 49RMS - seuil alarme
Bit 01 : TS114	Protection 49RMS - seuil déclenchement
Bit 02 : TS115	Protection 48/51LR (blocage rotor)
Bit 03 : TS116	Protection 48/51LR (blocage rotor au démarrage)
Bit 04 : TS117	Protection 48/51LR (démarrage trop long)
Bit 05 : TS118	Protection 66
Bit 06 : TS119	Protection 21B
Bit 07 : TS120	Protection 50/27
Bit 08 : TS121	Protection 64G2/27TN exemplaire 1
Bit 09 : TS122	Protection 64G2/27TN exemplaire 2
Bit 10 : TS123	Protection 78PS
Bit 11 : TS124	Protection 64REF exemplaire 1
Bit 12 : TS125	Protection 64REF exemplaire 2
Bit 13 : TS126	Protection 87T2
Bit 14 : TS127	Protection 87M/87G
Bit 15 : TS128	Réservé
Mot 0C98 : TS129 à TS144	
Bit 00 : TS129	Protection 81H exemplaire 1
Bit 01 : TS130	Protection 81H exemplaire 2
Bit 02 : TS131	Protection 81L exemplaire 1
Bit 03 : TS132	Protection 81L exemplaire 2
Bit 04 : TS133	Protection 81L exemplaire 3
Bit 05 : TS134	Protection 81L exemplaire 4
Bit 06 : TS135	Protection 81R exemplaire 1
Bit 07 : TS136	Protection 81R exemplaire 2
Bit 08 : TS137	Protection 12 exemplaire 1
Bit 09 : TS138	Protection 12 exemplaire 2
Bit 10 : TS139	Protection 14 exemplaire 1
Bit 11 : TS140	Protection 14 exemplaire 2
Bit 12 : TS141	Protection 24 exemplaire 1
Bit 13 : TS142	Protection 24 exemplaire 2
Bit 14 : TS143	Réservé
Bit 15 : TS144	Réservé
Mot 0C99 : TS145 à TS160	
Bit 00 : TS145	Protection 38/49T alarme sonde 1 MET148 n° 1
Bit 01 : TS146	Protection 38/49T déclenchement sonde 1 MET148 n° 1
Bit 02 : TS147	Protection 38/49T alarme sonde 2 MET148 n° 1
Bit 03 : TS148	Protection 38/49T déclenchement sonde 2 MET148 n° 1
Bit 04 : TS149	Protection 38/49T alarme sonde 3 MET148 n° 1
Bit 05 : TS150	Protection 38/49T déclenchement sonde 3 MET148 n° 1
Bit 06 : TS151	Protection 38/49T alarme sonde 4 MET148 n° 1
Bit 07 : TS152	Protection 38/49T déclenchement sonde 4 MET148 n° 1
Bit 08 : TS153	Protection 38/49T alarme sonde 5 MET148 n° 1
Bit 09 : TS154	Protection 38/49T déclenchement sonde 5 MET148 n° 1
Bit 10 : TS155	Protection 38/49T alarme sonde 6 MET148 n° 1
Bit 11 : TS156	Protection 38/49T déclenchement sonde 6 MET148 n° 1
Bit 12 : TS157	Protection 38/49T alarme sonde 7 MET148 n° 1
Bit 13 : TS158	Protection 38/49T déclenchement sonde 7 MET148 n° 1
Bit 14 : TS159	Protection 38/49T alarme sonde 8 MET148 n° 1
Bit 15 : TS160	Protection 38/49T déclenchement sonde 8 MET148 n° 1
Mot 0C9A : TS161 à TS176	
Bit 00 : TS161	Protection 38/49T alarme sonde 1 MET148 n° 2
Bit 01 : TS162	Protection 38/49T déclenchement sonde 1 MET148 n° 2
Bit 02 : TS163	Protection 38/49T alarme sonde 2 MET148 n° 2
Bit 03 : TS164	Protection 38/49T déclenchemnt sonde 2 MET148 n° 2
Bit 04 : TS165	Protection 38/49T alarme sonde 3 MET148 n° 2
Bit 05 : TS166	Protection 38/49T déclenchement sonde 3 MET148 n° 2
Bit 06 : TS167	Protection 38/49T alarme sonde 4 MET148 n° 2
Bit 07 : TS168	Protection 38/49T déclenchement sonde 4 MET148 n° 2
Bit 08 : TS169	Protection 38/49T alarme sonde 5 MET148 n° 2
Bit 09 : TS170	Protection 38/49T déclenchement sonde 5 MET148 n° 2
Bit 10 : TS171	Protection 38/49T alarme sonde 6 MET148 n° 2
Bit 11 : TS172	Protection 38/49T déclenchement sonde 6 MET148 n° 2
Bit 12 : TS173	Protection 38/49T alarme sonde 7 MET148 n° 2
Bit 13 : TS174	Protection 38/49T déclenchement sonde 7 MET148 n° 2
Bit 14 : TS175	Protection 38/49T alarme sonde 8 MET148 n° 2
Bit 15 : TS176	Protection 38/49T déclenchement sonde 8 MET148 n° 2

Détail des adresses en accès direct

Mot 0C9B : TS177 à TS192	
Bit 00 : TS177	Protection 51C exemplaire 1 (Gradin 1)
Bit 01 : TS178	Protection 51C exemplaire 2 (Gradin 1)
Bit 02 : TS179	Protection 51C exemplaire 3 (Gradin 2)
Bit 03 : TS180	Protection 51C exemplaire 4 (Gradin 2)
Bit 04 : TS181	Protection 51C exemplaire 5 (Gradin 3)
Bit 05 : TS182	Protection 51C exemplaire 6 (Gradin 3)
Bit 06 : TS183	Protection 51C exemplaire 7 (Gradin 4)
Bit 07 : TS184	Protection 51C exemplaire 8 (Gradin 4)
Bit 08 : TS185	Alarme Thermistor
Bit 09 : TS186	Déclenchement Thermistor
Bit 10 : TS187	Alarme Buchholz
Bit 11 : TS188	Déclenchement Buchholz
Bit 12 : TS189	Alarme thermostat
Bit 13 : TS190	Déclenchement thermostat
Bit 14 : TS191	Alarme pression
Bit 15 : TS192	Déclenchement pression
Mot 0C9C : TS193 à TS208	
Bit 00 : TS193	Défaut sondes module MET148-1
Bit 01 : TS194	Défaut sondes module MET148-2
Bit 02 : TS195	Déclenchement protection thermique dévalidé
Bit 03 : TS196	Rotation inverse phases principales
Bit 04 : TS197	Rotation inverse phases supplémentaires
Bit 05 : TS198	Emission attente logique 2
Bit 06 : TS199	Réenclencheur : en service
Bit 07 : TS200	Réenclencheur : prêt
Bit 08 : TS201	Réenclencheur : déclenchement définitif
Bit 09 : TS202	Réenclencheur : réenclenchement réussi
Bit 10 : TS203	Réenclencheur : cycle 1 en cours
Bit 11 : TS204	Réenclencheur : cycle 2 en cours
Bit 12 : TS205	Réenclencheur : cycle 3 en cours
Bit 13 : TS206	Réenclencheur : cycle 4 en cours
Bit 14 : TS207	Réenclencheur : fermeture par réenclencheur
Bit 15 : TS208	Mode test
Mot 0C9D : TS209 à TS224	
Bit 00 : TS209	Défaut TC phases
Bit 01 : TS210	Défaut TP phases
Bit 02 : TS211	Défaut TP résiduel
Bit 03 : TS212	Défaut TC phases supplémentaires
Bit 04 : TS213	Défaut TP phases supplémentaires
Bit 05 : TS214	Défaut TP résiduel supplémentaire
Bit 06 : TS215	Délestage
Bit 07 : TS216	Redémarrage
Bit 08 : TS217	Min. V_aux
Bit 09 : TS218	Max. V_aux
Bit 10 : TS219	Pile faible ou absente
Bit 11 : TS220	Demande de fermeture contrôlée par synchronisation
Bit 12 : TS221	Echec de synchronisation dU
Bit 13 : TS222	Echec de synchronisation dPhi
Bit 14 : TS223	Echec de synchronisation dF
Bit 15 : TS224	Arrêt de synchronisation en cours
Mot 0C9E : TS225 à TS240	
Bit 00 : TS225	Echec de synchronisation
Bit 01 : TS226	Synchronisation réussie
Bit 02 : TS227	Commande manuelle des gradins
Bit 03 : TS228	Commande automatique des gradins
Bit 04 : TS229	Défaut complémentarité gradin 1
Bit 05 : TS230	Défaut complémentarité gradin 2
Bit 06 : TS231	Défaut complémentarité gradin 3
Bit 07 : TS232	Défaut complémentarité gradin 4
Bit 08 : TS233	Déclenchement par protection
Bit 09 : TS234	Surveillance bobine enclenchement
Bit 10 : TS235	Surveillance ampères coupés cumulés
Bit 11 : TS236	Ordre d’enclenchement couplage
Bit 12 : TS237	Echec de synchronisation du couplage
Bit 13 : TS238	Déclenchement ATS transfert automatique
Bit 14 : TS239	Réservé
Bit 15 : TS240	Défaut communication Ethernet

Zones pour compatibilité Sepam 2000



Si la taille des fichiers de données est supérieure à 64 koctets, le nombre d'enregistrements est forcé à zéro. Seuls les deux derniers enregistrements sont donnés.

Zone Identification OPG

Cette zone existe uniquement pour compatibilité d'adresse et de format avec Sepam 2000. Lorsque cette compatibilité n'est pas recherchée, utiliser la zone répertoire (adresse 400).

Zone Identification OPG	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Réservé	D204	3	-	-	-	-
Réservé	D205	3	-	-	-	-
Taille des fichiers de configuration	D206	3	-	16NS	octets	-
taille des fichiers de données	D207	3	-	16NS	octets	-
Nombre d'enregistrements disponibles	D208	3	-	16NS	1	-
Date d'enregistrement 1 (le plus récent)	D209/D20C	3	-	CEI		-
Date enregistrement 2	D20D/D210	3	-	CEI		-

Zone configuration

Cette zone est fournie uniquement pour compatibilité d'adresse et de format avec Sepam 2000. Elle est figée et indépendante de la configuration réelle du relais Sepam série 80.

Zone configuration	Adresse	Lect.	Ecr.	Valeur	Config.
Inutilisé	FC00	3	-	0	-
Sepam série 80	FC01	3	-	1200 h	-
Non géré	FC02	3	-	0	-
Non géré	FC03	3	-	0	-

Détail des adresses en accès direct



Courants résiduels
Sur Sepam 2000 les courants résiduels mesurés et calculés sont exclusifs, ils occupent la même adresse Modbus. Sur Sepam série 80 les deux valeurs peuvent coexister, l'adresse compatible est utilisée pour la valeur calculée et une nouvelle adresse est utilisée pour la valeur mesurée.
Nombre de démarrages / Temps de blocage
Ils sont exclusifs et partagent la même adresse Modbus sur Sepam 2000, avec différenciation par le signe. Sur Sepam série 80 les deux valeurs peuvent coexister, l'adresse compatible est utilisée pour le nombre de démarrages et une nouvelle adresse est utilisée pour le temps de blocage.

Zone mesures x1

Zone mesures x1	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Courant phase I1	FA00	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Courant phase I2	FA01	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Courant phase I3	FA02	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Maximètre courant phase IM1	FA03	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Maximètre courant phase IM2	FA04	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Maximètre courant phase IM3	FA05	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Tension composée U21	FA06	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension composée U32	FA07	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension composée U13	FA08	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Fréquence f	FA09	3, 4	-	16NS	0,01 Hz	oui
Puissance active P	FA0A	3, 4	-	16O	1 kW	oui
Puissance réactive Q	FA0B	3, 4	-	16O	1 kvar	oui
Facteur de puissance Cos φ	FA0C	3, 4	-	16O	0,01	oui
Maximètre puissance active PM	FA0D	3, 4	-	16NS	1 kW	oui
Maximètre puissance réactive QM	FA0E	3, 4	-	16NS	1 kvar	oui
Courant résiduel I0Σ	FA0F	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
T1 : température 1 MET n° 1	FA10	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T2 : température 2 MET n° 1	FA11	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T3 : température 3 MET n° 1	FA12	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T4 : température 4 MET n° 1	FA13	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T5 : température 5 MET n° 1	FA14	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T6 : température 6 MET n° 1	FA15	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T7 : température 7 MET n° 1	FA16	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T8 : température 8 MET n° 1	FA17	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T9 : température 1 MET n° 2	FA18	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T10 : température 2 MET n° 2	FA19	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T11 : température 3 MET n° 2	FA1A	3, 4	-	16O	1 °C	oui
T12 : température 4 MET n° 2	FA1B	3, 4	-	16O	1 °C	oui
Echauffement	FA1C	3, 4	-	16NS	0,1 %	oui
Nombre de démarrages	FA1D	3, 4	-	16NS	1	oui
Courant phase I'1	FA1E	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Courant phase I'2	FA1F	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Courant phase I'3	FA20	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Courant résiduel I'0Σ	FA21	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Tension simple V1	FA22	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension simple V2	FA23	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension simple V3	FA24	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension résiduelle V0	FA25	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Courant résiduel I0	FA26	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Tension composée U'21	FA27	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension composée U'32	FA28	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension composée U'13	FA29	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension simple V'1	FA2A	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension simple V'2	FA2B	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension simple V'3	FA2C	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Tension résiduelle V'0	FA2D	3, 4	-	16NS	1 V	oui
Courant résiduel I'0	FA2E	3, 4	-	16NS	0,1 A	oui
Temps blocage	FA2F	3, 4	-	16NS	1 mn	oui

Détail des adresses en accès direct



Courants résiduels
Sur Sepam 2000 les courants résiduels mesurés et calculés sont exclusifs, ils occupent la même adresse Modbus. Sur Sepam série 80 les deux valeurs peuvent coexister, l'adresse compatible est utilisée pour la valeur calculée et une nouvelle adresse est utilisée pour la valeur mesurée.

Zone mesures x10

Zone mesures x10	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Courant phase I1	FB00	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Courant phase I2	FB01	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Courant phase I3	FB02	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Maximètre courant phase IM1	FB03	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Maximètre courant phase IM2	FB04	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Maximètre courant phase IM3	FB05	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Tension composée U21	FB06	3, 4	-	16NS	10 V	oui
Tension composée U32	FB07	3, 4	-	16NS	10 V	oui
Tension composée U13	FB08	3, 4	-	16NS	10 V	oui
Fréquence f	FB09	3, 4	-	16NS	0,1 Hz	oui
Puissance active P	FB0A	3, 4	-	16O	10 kW	oui
Puissance réactive Q	FB0B	3, 4	-	16O	10 kvar	oui
Facteur de puissance Cos φ	FB0C	3, 4	-	16O	0,01	oui
Maximètre puissance active PM	FB0D	3, 4	-	16NS	10 kW	oui
Maximètre puissance réactive QM	FB0E	3, 4	-	16NS	10 kvar	oui
Courant résiduel I0Σ	FB0F	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Dernier courant déclenchement Itrip1	FB10	3, 4	-	16NS	10 A	oui
Dernier courant déclenchement Itrip2	FB11	3, 4	-	16NS	10 A	oui
Dernier courant déclenchement Itrip3	FB12	3, 4	-	16NS	10 A	oui
Dernier courant déclenchement Itrip0	FB13	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Courant phase I'1	FB14	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Courant phase I'2	FB15	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Courant phase I'3	FB16	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Tension simple V1	FB17	3, 4	-	16NS	10 V	oui
Tension simple V2	FB18	3, 4	-	16NS	10 V	oui
Tension simple V3	FB19	3, 4	-	16NS	10 V	oui
Réservé	FB1A	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	FB1B	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	FB1C	3, 4	-	-	-	oui
Tension résiduelle V0	FB1D	3, 4	-	16NS	10 V	oui
Courant résiduel I'0Σ	FB1E	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Réservé	FB1F	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	FB20	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	FB21	3, 4	-	-	-	oui
Réservé	FB22	3, 4	-	-	-	oui
Courant résiduel I0	FB23	3, 4	-	16NS	1 A	oui
Courant résiduel I'0	FB24	3, 4	-	16NS	1 A	oui

Zone compacte

Zone compacte	Adresse	Lect.	Ecr.	Format	Unité	Config.
Courant phase I1 (x 1)	FB80	3, 4	-	16NS	0,1 A	-
Tension composée U21 (x 1)	FB81	3, 4	-	16NS	1 V	-
Puissance active P (x 1)	FB82	3, 4	-	16O	1 kW	-
Puissance réactive Q (x 1)	FB83	3, 4	-	16O	1 kvar	-
Mot de contrôle Sepam (copie)	FB84	3, 4	-	B	-	-
TS1-TS16	FB85	3, 4	-	B	-	-
TS17-TS32	FB86	3, 4	-	B	-	-
TS33-TS48	FB87	3, 4	-	B	-	-
TS49-TS64	FB88	3, 4	-	B	-	-
Entrées logiques I101 à I114	FB89	3, 4	-	B	-	-
Entrées logiques I201 à I214	FB8A	3, 4	-	B	-	-
Entrées logiques I301 à I314	FB8B	3, 4	-	B	-	-
Réservé	FB8C	3, 4	-	-	-	-
Compteur d'événements Logipam C1	FB8D	3, 4	-	16NS	-	-
Compteur d'événements Logipam C2	FB8E	3, 4	-	16NS	-	-
Réservé	FB8F	3, 4	-	-	-	-



SFT2841 : date et heure sur écran Diagnostic Sepam.

Présentation

Sepam série 80 gère en interne la date et l'heure. En cas de coupure de l'alimentation auxiliaire Sepam, ces informations continuent à être maintenues, à condition qu'une pile en bon état de charge soit insérée dans l'équipement.
L'heure interne Sepam est utilisée, en particulier, pour dater les alarmes et les enregistrements divers.
L'heure Sepam peut être visualisée :

- sur le SFT2841, écran "Diagnostic Sepam"
- sur l'afficheur de Sepam
- par lecture Modbus de la zone de synchronisation.

Sepam délivre également dans le mot de contrôle une information "Sepam pas à l'heure" indiquant la nécessité d'une mise à l'heure (en cas de pile faible ou absente, en particulier). Cette information peut aussi être visualisée sur l'écran "Diagnostic Sepam" de SFT2841.

Mise à l'heure

A la mise sous tension du Sepam, la mise à l'heure s'effectue automatiquement à partir de l'horloge secourue, si la pile est chargée.
Si nécessaire, la mise à l'heure de Sepam série 80 peut s'effectuer :

- à l'aide du logiciel SFT2841, (écran "Diagnostic Sepam")
- par l'Interface Homme Machine du Sepam
- par la communication Modbus série (COM1 ou COM2)
- par le protocole Modbus/TCP ou SNTP (Ethernet)

La mise à l'heure Modbus s'effectue par l'écriture, dans un seul bloc, de la nouvelle valeur de date et d'heure dans la zone de synchronisation (trame horaire).

Superviseur

Sepam série 20

Sepam série 40

Sepam série 80

Synchronisation de l'horloge Sepam par le réseau de communication.

Synchronisation

Afin d'assurer la stabilité horaire à long terme, ou pour coordonner entre eux plusieurs équipements, il est possible de synchroniser les relais Sepam.
Plusieurs sources de synchronisation sont acceptées :

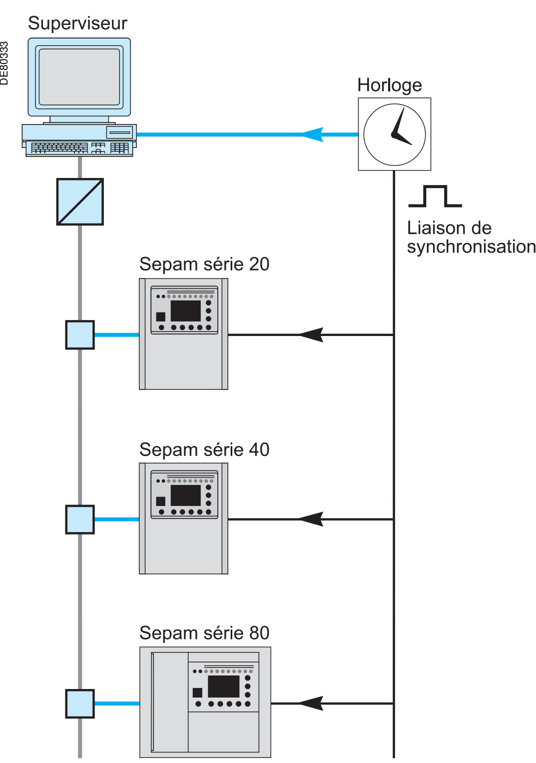
- aucune (synchronisation hors service)
- une impulsion sur l'entrée logique I103
- la communication Modbus sur le port COM1
- la communication Modbus sur le port COM2
- Ethernet (protocole Modbus ou SNTP)

La sélection de la source s'effectue sur l'écran "Caractéristiques générales" du logiciel SFT2841.
L'état non synchrone est indiqué dans le mot de contrôle. Il est également possible de consulter cette information sur l'écran "Diagnostic Sepam" du logiciel SFT2841.
Lorsque Sepam est synchronisé, seules les sources compatibles avec la synchronisation sont autorisées à procéder à la mise à l'heure.

Mise à l'heure	**Source de synchronisation**			
	Aucune	**COM1**	**COM2/Ethernet**	**I103**
Locale	■			
Via COM1	■	■		■
Via COM2/ Ethernet	■		■	■

Synchronisation par la communication Modbus

La trame horaire est utilisée à la fois pour la mise à l'heure et la synchronisation du Sepam. Dans ce cas, elle doit être transmise régulièrement à intervalles rapprochés (entre 10 et 60 secondes) pour maintenir une heure synchrone.
Elle est généralement transmise en diffusion (numéro d'esclave = 0).
L'horloge interne du Sepam est réinitialisée chaque fois qu'une nouvelle trame est reçue. La synchronisation est conservée si l'amplitude de réinitialisation est inférieure à 100 millisecondes.
Si la synchronisation s'effectue par le réseau Modbus, la précision dépend du maître et de sa maîtrise du délai de transmission de la trame horaire sur le réseau de communication. La synchronisation du Sepam s'effectue sans délai dès la fin de la réception de la trame.
Tout changement d'heure s'effectue par l'envoi au Sepam d'une trame intégrant la nouvelle date et la nouvelle heure. Sepam passe alors dans un état non synchrone transitoire.
En état synchrone, l'absence de réception d'une trame horaire durant plus de 200 secondes provoque la perte de la synchronisation.



Synchronisation "externe" de l'horloge des Sepam par top de synchronisation sur une entrée logique.

Synchronisation par top

La synchronisation de Sepam peut être réalisée de manière externe en fournissant un top périodique (top de synchronisation) sur l'entrée logique I103 (nécessite de disposer du module MES120).
Le top est utilisé pour recaler la valeur de l'horloge interne de Sepam.
La synchronisation s'effectue sur le front montant de l'entrée.
Sepam s'adapte à toute périodicité du top de synchronisation entre 10 et 60 s, par pas de 10 s. Plus la période de synchronisation est faible, meilleure est la précision de l'heure.
Après une mise sous tension (ou une perte de synchronisme), Sepam est en mode "non synchrone". Le processus d'accrochage (passage en mode "synchrone") est basé sur une mesure de l'écart entre l'heure courante du Sepam et la dizaine de secondes la plus proche. Cette mesure est effectuée à l'instant de la réception du top consécutif à la mise à l'heure. L'accrochage est autorisé si la valeur de l'écart est inférieur ou égal à 4 secondes. Dans ce cas le Sepam passe en mode "synchrone".
Dès lors (en mode "synchrone"), le processus de recalage est basé sur la mesure d'un écart (entre l'heure courante du Sepam et la dizaine de secondes la plus proche à l'instant de la réception d'un top) qui s'adapte à la période du top.

La période du top est déterminée automatiquement par Sepam lors de sa mise sous tension à partir des 2 premiers top reçus : le top doit donc être opérationnel avant la mise sous tension de Sepam.
La synchronisation fonctionne uniquement après une mise à l'heure de Sepam, c'est-à-dire après l'événement disparition "pas à l'heure".

Tout changement d'heure d'amplitude supérieure à ±4 secondes est réalisé par l'émission d'une trame horaire. Il en est de même pour le passage de l'heure d'été à l'heure d'hiver (et vice-versa).
Il y a perte temporaire de synchronisme lors du changement d'heure.
Il y a perte de synchronisme si :

- l'écart de synchronisme entre la dizaine de secondes la plus proche et la réception du top est supérieur à l'erreur de synchronisme durant 2 tops consécutifs.
- il y a absence de réception de top durant plus de 200 secondes.

Caractéristiques du top de synchronisation

Caractéristiques électriques
Ce sont les caractéristiques communes aux entrées du module MES120.

Caractéristiques temporelles
Période : 10 s à 60 s, multiple de 10 s
Durée minimum de l'état 1 : 100 ms
Durée minimum de l'état 0 : 100 ms

Horloge de synchronisation

Le mode de synchronisation externe nécessite l'emploi d'un équipement annexe "horloge de synchronisation" pour générer sur l'entrée logique un top de synchronisation périodique précis.
Schneider Electric a testé le matériel suivants :
Gorgy Timing, référence : RT3000, équipé du module M540

Présentation

La fonction horodatation permet d'attribuer une date et une heure précises à des changements d'états (événements), dans le but de pouvoir les classer avec précision dans le temps.
L'horodatation est systématique, elle concerne :
■ les entrées logiques
■ les télésignalisations
■ certaines informations relatives à l'équipement Sepam (voir mot de contrôle).
Ces événements peuvent être récupérés par un superviseur et exploités à des fins de consignation ou d'historique, par exemple.
La restitution dans l'ordre chronologique de ces informations horodatées est à réaliser par le superviseur.

Description

Horodatation

La datation des événements utilise l'horloge interne Sepam. Lorsqu'un événement est détecté, l'heure courante Sepam lui est associée.
La précision de l'horodatation dépend essentiellement de la qualité de la synchronisation de l'horloge interne Sepam (voir chapitre "Mise à l'heure et synchronisation").

Inhibition en mode Test

Le mode Test permet d'arrêter temporairement l'émission de tous les événements horodatés dans le cas où une opération de maintenance sur l'équipement électrique ne doit pas perturber la conduite à distance de l'installation. Ce mode est accessible sur l'IHM synoptique, en tournant le commutateur à clé.

Lors du passage en mode Test, le Sepam :
■ émet la TS208 "Mode Test" avec une valeur 1
■ interrompt l'émission de tous les événements horodatés.
Lors de la sortie du mode Test, le Sepam émet la TS208 "Mode Test" avec une valeur 0.
Les événements horodatés peuvent à nouveau être émis. Les changements d'état qui sont intervenus pendant le mode Test sont définitivement perdus.

Files d'événements

Sepam possède 4 files internes de stockage (2 par port de communication), d'une capacité de 64 événements. Ces files sont indépendantes.
En cas de saturation d'une file, c'est à dire 63 événements déjà présents, un événement **"perte information"** est généré en 64e position et le remplissage de cette file est arrêté. Les autres files ne sont pas affectées, et continuent à recevoir les nouveaux événements détectés.
Lorsque la file en "perte information" est entièrement vidée, un événement disparition "perte information" est généré, et son remplissage reprend avec les événements détectés à partir de cet instant.

Le mot de contrôle contient, pour chaque file d'événement d'un port Modbus, les informations suivantes :
■ présence d'événement : indique qu'il existe au moins un événement non lu dans la file correspondante
■ perte information : indique que la file est en état de perte d'information (saturation).

Initialisation

A chaque initialisation (mise sous tension de Sepam), les événements suivants sont générés dans l'ordre :
■ apparition "perte information"
■ apparition "pas synchrone"
■ disparition "perte information".
L'événement "pas à l'heure" peut également apparaître en l'absence de pile.
La fonction s'initialise avec la valeur courante des états des télésignalisations et des entrées logiques sans créer d'événements relatifs à ces informations. Après cette phase d'initialisation, la détection des événements est activée.

Lecture des événements

Deux tables Modbus permettent la lecture des files d'événements correspondantes, par paquets de 4 au maximum, à l'aide d'un protocole spécifique assurant qu'aucun événement n'est perdu, même en cas de problème de communication.



La lecture doit porter sur le mot d'échange uniquement, ou sur la totalité de la table.

Tables d'événements	Adr. table 1	Adr. table 2	Lecture	Ecriture	Config.
Mot d'échange	0040	0070	3	6, 16	-
Evénement 1	0041/0048	0071/0078	3	-	-
Evénement 2	0049/0050	0079/0080	3	-	-
Evénement 3	0051/0058	0081/0088	3	-	-
Evénement 4	0059/0060	0089/0090	3	-	-

Mot d'échange

Il permet de contrôler la lecture des événements. Il se présente ainsi :

Bit	*15*	*14*	*13*	*12*	*11*	*10*	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
	Numéro d'échange 0..255								Nombre d'événements 0..4							

Le numéro d'échange est initialisé à la valeur zéro après une mise sous tension et incrémenté à chaque transfert d'un nouveau paquet d'événements.
Lorsqu'il atteint sa valeur maximum (FFh) il repasse automatiquement à 0.
La numérotation des échanges est élaborée par Sepam, et acquittée par le superviseur.
Le nombre d'événements indique combien d'événements significatifs sont réellement présents dans la table. Le reste de la table est quelconque.

Acquittement de la table d'événements

Après réception correcte du paquet d'événements, le superviseur doit acquitter l'échange par une écriture du mot d'échange avec :

- champ "Numéro d'échange" : numéro du dernier échange effectué
- champ "Nombre d'événements" : à zéro.

Les événements ainsi acquittés sont alors effacés dans la file Sepam. Si d'autres événements sont présents, ils sont mis à disposition dans la table, et le numéro d'échange est incrémenté.
Tant qu'un échange n'est pas acquitté, la table reste en l'état, et il est possible de la relire.
En cas d'acquittement incorrect (mauvaise valeur du mot d'échange), celui-ci est ignoré et la table reste en l'état.

Effacement d'une file d'événements

L'écriture d'une valeur "xxFFh" dans le mot d'échange (numéro d'échange quelconque, nombre d'événements = FFh) provoque la réinitialisation de la file d'événements correspondante (tous les événements mémorisés et non encore transmis sont supprimés).

Description du codage d'un événement

Un événement est codé sur 8 mots avec la structure suivante :

Mot	Information	Codage
1	Type d'événement	0800 h
2	Adresse événement	Adresse du bit (voir entrées, TS, mot contrôle)
3	Réservé	0
4	Sens événement	0 : disparition / front descendant 1 : apparition / front montant
5 à 8	Heure événement	CEI

Présentation

Sepam série 80 réalise plusieurs types d'enregistrements de données :
- oscilloperturbographie
- contextes de déclenchement
- contexte de non synchronisation.

La liste des enregistrements disponibles est accessible par lecture des zones répertoires correspondantes.
Deux zones de transfert Modbus par port permettent la récupération des enregistrements à l'aide d'un protocole spécifique assurant un transfert correct, même en cas de problème de communication.

Principe de transfert

Le principe de transfert est commun à tous les types d'enregistrements. Compte tenu du volume d'informations à transmettre, il s'effectue par blocs de taille compatible avec les trames Modbus.
Pour réaliser un transfert, le superviseur :
- prend connaissance de la liste des enregistrements disponibles par lecture de la zone répertoire
- effectue la sélection de l'enregistrement souhaité
- attend la mise à disposition et récupère le premier bloc de données en s'aidant du mot d'échange pour se synchroniser correctement
- acquitte le transfert de ce bloc
- itère les lectures et acquittements jusqu'à réception de tous les blocs
- vérifie, par relecture de la zone répertoire, que l'enregistrement n'a pas été écrasé en cours de transfert.

Le transfert d'un enregistrement peut s'effectuer autant de fois que désiré, tant qu'il n'est pas écrasé par un nouvel enregistrement. Si un nouvel enregistrement est effectué par Sepam alors que l'enregistrement le plus ancien est en cours de transfert, ce dernier est altéré.
Toute nouvelle sélection d'enregistrement, tandis qu'un transfert est en cours, interrompt le transfert courant.

Zones de transfert

Chaque zone de transfert comprend une zone pour la sélection de l'enregistrement et une zone pour la lecture des données de l'enregistrement.

Zone de sélection

Le transfert d'un enregistrement est initialisé par écriture dans cette zone de la référence de l'enregistrement souhaité.



L'écriture de la zone doit être réalisée en un seul bloc de 4 mots avec la fonction 16 écriture mots.
La capacité de transferts simultanés de Sepam série 80 est limitée. Si Sepam n'est pas en mesure de traiter la demande, une réponse d'exception type 07 est renvoyée. La demande doit alors être refaite ultérieurement.

Sélection	Adr. zone 1	Adr. zone 2	Lecture	Ecriture	Config.
Mot 1	2200	D200	3	16	-
Mot 2	2201	D201	3	16	-
Mot 3	2202	D202	3	16	-
Mot 4	2203	D203	3	16	-

Référence des enregistrements

Les enregistrements à transférer sont identifiés par leur date telle que donnée dans la zone répertoire, complétée dans l'octet de poids fort du mot 1 par un indicateur de type :
0 : oscilloperturbographie
1 : contextes de déclenchement
2 : contexte de non-synchronisation.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Mot 1	**Type d'enregistrement**															
Mot 2	Date enregistrement															
Mot 3	(CEI)															
Mot 4																



Le transfert de l'enregistrement est réinitialisé si un délai supérieur à 2 secondes s'écoule entre des opérations consécutives de lecture des données.

Zone de lecture des données

Les données de l'enregistrement sont mises à disposition dans cette zone.

Lecture données	Adr. zone 1	Adr. zone 2	Lecture	Ecriture	Config.
Mot d'échange	2300	D300	3	6, 16	-
Données mot 1	2301	D301	3	-	-
Données mot 2	2302	D302	3	-	-
...	...	...	3	-	-
Données mot 124	237C	D37C	3	-	-

La lecture de la zone doit toujours commencer au début de la zone (mot d'échange). Les octets de données non compris dans les informations utiles (voir mot d'échange) ont une valeur quelconque.

Mot d'échange

Il permet de contrôler la lecture des données. Il se présente ainsi :

Bit	*15*	*14*	*13*	*12*	*11*	*10*	*9*	*8*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
	Numéro d'échange 0..255								Nombre d'octets utiles 0..248							

Le numéro d'échange est initialisé à la valeur zéro après une mise sous tension et incrémenté à chaque transfert d'un nouveau bloc de données. Lorsqu'il atteint sa valeur maximum (FFh) il repasse automatiquement à 0.
La numérotation des échanges est élaborée par Sepam, et acquittée par le superviseur.
Le nombre d'octets indique la taille utile de la zone de données. Il est initialisé à la valeur zéro après une mise sous tension et varie entre 0 et 248 (F8h).
Le mot d'échange peut également prendre les valeurs suivantes :

- **0000h :** aucune "demande de lecture" n'a encore été formulée. C'est particulièrement le cas à la mise sous tension de Sepam. Les mots de données ne sont pas significatifs
- **FFFFh :** la "demande de lecture" a été prise en compte, mais les données ne sont pas encore disponibles dans la zone de lecture. Il est nécessaire de faire une nouvelle lecture plus tard.
- **xxFEh :** le transfert a été annulé.

Acquittement de la lecture

Après réception correcte du bloc de données, le superviseur doit acquitter la lecture par une écriture du mot d'échange avec :

- champ "Numéro d'échange" : numéro du dernier échange effectué
- champ "Nombre d'octets" : à zéro.

Si le transfert de l'enregistrement n'est pas terminé, le mot d'échange repasse à FFFFh tandis que le bloc de données suivant est préparé, sinon le mot d'échange reste inchangé.
Tant qu'une lecture n'est pas acquittée, la zone reste en l'état, et il est possible de la relire.
En cas d'acquittement incorrect (mauvaise valeur du mot d'échange), celui-ci est ignoré et la zone reste en l'état.

***Nota :** il n'est pas nécessaire d'acquitter les contextes de déclenchement qui tiennent dans un seul bloc.*

Codage des informations

Oscilloperturbographie

Chaque enregistrement est constitué de deux fichiers tels que définis par la norme "COMTRADE" :

- un fichier de configuration (.CFG)
- un fichier de données (.DAT) en mode binaire.

En pratique, les fichiers de configuration et de données sont transférés de façon contiguë, un même bloc pouvant contenir la fin du fichier de configuration et le début du fichier de données de l'enregistrement.
Le superviseur peut reconstituer les fichiers en fonction du nombre d'octets utiles transmis et des tailles des fichiers indiquées dans la zone répertoire.

Contextes de déclenchement

Mot donnée	Information	Format	Unité
00	(mot d'échange)		
01 à 04	Date du contexte	CEI	-
05/06	Courant déclenchement phase 1 Itrip1	32NS	0,1 A
07/08	Courant déclenchement phase 2 Itrip2	32NS	0,1 A
09/0A	Courant déclenchement phase 3 Itrip3	32NS	0,1 A
0B/0C	Courant résiduel I0Σ	32NS	0,1 A
0D/0E	Courant résiduel I0	32NS	0,1 A
0F/10	Courant inverse Ii	32NS	0,1 A
11/12	Tension composée U21	32NS	1 V
13/14	Tension composée U32	32NS	1 V
15/16	Tension composée U13	32NS	1 V
17/18	Tension simple V1	32NS	1 V
19/1A	Tension simple V2	32NS	1 V
1B/1C	Tension simple V3	32NS	1 V
1D/1E	Tension résiduelle V0	32NS	1 V
1F/20	Tension directe Vd	32NS	1 V
21/22	Tension inverse Vi	32NS	1 V
23/24	Fréquence f	32NS	0,01 Hz
25/26	Puissance active P	32S	1 kW
27/28	Puissance réactive Q	32S	1 kvar
29/2A	Puissance apparente S	32S	1 kVA
2B/2C	Courant déclenchement suppl. I'trip1	32NS	0,1 A
2D/2E	Courant déclenchement suppl. I'trip2	32NS	0,1 A
2F/30	Courant déclenchement suppl. I'trip3	32NS	0,1 A
31/32	Courant résiduel suppl. I'0Σ	32NS	0,1 A
33/34	Courant résiduel suppl. I'0	32NS	0,1 A
35/36	Courant inverse suppl. I'i	32NS	0,1 A
37/38	Tension composée U'21	32NS	1 V
39/3A	Tension composée U'32	32NS	1 V
3B/3C	Tension composée U'13	32NS	1 V
3D/3E	Tension simple V'1	32NS	1 V
3F/40	Tension simple V'2	32NS	1 V
41/42	Tension simple V'3	32NS	1 V
43/44	Tension résiduelle V'0	32NS	1 V
45/46	Tension direct V'd	32NS	1 V
47/48	Tension inverse V'i	32NS	1 V
49/4A	Fréquence f'	32NS	0,01 Hz
4B/4C	Tension point neutre Vnt	32NS	1 V
4D/4E	Tension H3 point neutre V3nt	32NS	0,1 %
4F/50	Tension H3 résideulle V3r	32NS	0,1 %
51/52	I différentiel Id1	32NS	0,1 A
53/54	I différentiel Id2	32NS	0,1 A
55/56	I différentiel Id3	32NS	0,1 A
57/58	I traversant It1	32NS	0,1 A
59/5A	I traversant It2	32NS	0,1 A
5B/5C	I traversant It3	32NS	0,1 A

Contexte de non-synchronisation

Mot donnée	Information	Format	Unité
00	(mot d'échange)		
01 à 04	Date du contexte	CEI	-
05/06	Ecart en tension dU	32NS	1 V
07	Ecart en fréquence df	16NS	0,01 Hz
08	Ecart en phase dφ	16NS	0,1°



Présentation

L'accès aux réglages Sepam à travers la communication Modbus permet :
- la lecture à distance des réglages (télélecture)
- la modification à distance des réglages (téléréglage), sous réserve qu'elle soit autorisée.

Deux zones Modbus par port permettent l'accès aux réglages, à l'aide d'un protocole spécifique.

Fonctions accessibles

La télélecture des réglages concerne :
- toutes les fonctions de protection et assimilées
- les principaux paramètres généraux Sepam.

Le téléréglage concerne uniquement les fonctions de protection et assimilées.



L'interdiction de téléréglage concerne également les SFT2841 connectés via les ports de communication Modbus. Lorsqu'elle est active, seul le SFT2841 connecté en local sur Sepam peut modifier les réglages et paramètres.

Interdiction des téléréglages

Il est possible d'interdire la fonction téléréglage par un paramètre de configuration accessible avec le SFT2841. En configuration par défaut (réglages usine), la fonction téléréglage est interdite.

Sécurisation

L'écriture de la zone téléréglage peut être protégée, voir le chapitre "Sécurisation".

Principe de fonctionnement

Lecture des réglages

Pour réaliser une télélecture, le superviseur :
- sélectionne la fonction dont il désire connaître les réglages (écriture de la zone demande)
- attend la mise à disposition et récupère les valeurs de réglage en s'aidant du mot d'échange pour se synchroniser correctement (lecture de la zone lecture réglages).

Téléréglage

Pour réaliser un téléréglage, le superviseur :
- indique la fonction qu'il désire térégler et donne la liste des nouveaux réglages (écriture de la zone téléréglage)
- attend la prise en compte et récupère les valeurs de réglage acceptées, en s'aidant du mot d'échange pour se synchroniser (lecture de la zone lecture réglages)
- vérifie que les réglages ont été acceptés et traite les éventuels refus.

Il est nécessaire de régler tous les réglages de la fonction concernée, même si certains sont inchangés.

ATTENTION

RISQUE DE FONCTIONNEMENT IMPREVU
- L'équipement doit être configuré et réglé uniquement par un personnel qualifié, à partir des résultats de l'étude du système de protection de l'installation.
- Lors de la mise en service de l'installation et après toute modification, contrôlez que la configuration et les réglages des fonctions de protection du Sepam sont cohérents avec les résultats de cette étude.

Le non-respect de ces instructions peut entraîner des dommages matériels.

Zones d'accès aux réglages

Chaque zone d'accès aux réglages comprend une zone pour la sélection de la fonction dont on désire obtenir les réglages, une zone pour la lecture des réglages de la fonction sélectionnée et une zone pour l’écriture des réglages.

Zone de sélection pour demande de réglages

Une lecture de réglages est initialisée par écriture dans cette zone de la référence de la fonction concernée.

Demande de réglages	Adr. zone 1	Adr. zone 2	Lecture	Ecriture	Config.
Référence fonction	2080	D080	3	6, 16	-

Référence des fonctions

Chaque fonction est identifiée par un code fonction, complété par un numéro d'exemplaire (protections) ou un sous-code (autres fonctions). La liste de ces codes est donnée en annexe, toute autre valeur n'est pas valide.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Code fonction								Numéro d’exemplaire ou sous-code							

Réponses d’exception

En plus des cas habituels, le Sepam peut renvoyer une réponse d’exception Modbus type 07 (non acquittement) si une autre télélecture (ou téléréglage) est en cours de traitement.

Zone de lecture des réglages

Les valeurs de réglage sont mises à disposition dans cette zone.

Lecture réglages	Adr. zone 1	Adr. zone 2	Lecture	Ecriture	Config.
Mot d'échange	2000	D000	3	-	-
Réglage 1	2001/2002	D001/D002	3	-	-
Réglage 2	2003/2004	D002/D003	3	-	-
...	...	...	3	-	-
Réglage 62	207B/207C	D07B/D07C	3	-	-

La lecture de la zone doit toujours commencer au début de la zone (mot d'échange).
La longueur peut porter :

■ sur le mot d'échange uniquement (test de validité)
■ sur la taille maximum de la zone (125 mots)
■ sur la taille utile de la zone (déterminée par la fonction adressée).

Mot d'échange

Il permet de contrôler la lecture des réglages et peut prendre les valeurs suivantes :

■ **xxyy :** avec
□ code fonction **xx** différent de 00 et FFh
□ numéro d'exemplaire ou sous-code **yy** différent de FFh.

Les réglages demandés sont disponibles dans les mots suivants. Ce mot est la copie de la demande. Le contenu de la zone reste valide jusqu'à la demande suivante.

■ **FFFFh :** la demande a été prise en compte, mais les valeurs ne sont pas encore disponibles. Il est nécessaire de faire une nouvelle lecture ultérieurement. Les autres mots ne sont pas significatifs

■ **xxFFh :** avec le code fonction **xx** différent de 00 et FFh. La demande de lecture des réglages de la fonction désignée n'est pas valide. La fonction (ou l'exemplaire) n'existe pas dans ce Sepam

■ **0000h** : aucune "trame de demande" n'a encore été formulée. C'est particulièrement le cas à la mise sous tension du Sepam. Les autres mots ne sont pas significatifs.

Réglages

Tous les réglages sont codés sur 32 bits (2 mots Modbus). Ils sont spécifiques à chaque fonction et sont décrits en annexe.

Zone de téléréglage

Les nouvelles valeurs de réglage sont écrites dans cette zone.

Lecture réglages	Adr. zone 1	Adr. zone 2	Lecture	Ecriture	Config.
Référence fonction	2100	D100	3	16	-
Réglage 1	2101/2102	D101/D102	3	16	-
Réglage 2	2103/2004	D102/D003	3	16	-
...	...	...	3	16	-
Réglage 61	2179/217A	D179/D17A	3	16	-

L'écriture de la zone doit toujours commencer au début de la zone.

Référence fonction

Elle est identique à celle utilisée pour une lecture de réglages.

Réglages

Tous les réglages sont codés sur 32 bits (2 mots Modbus). Ils sont spécifiques à chaque fonction et sont décrits en annexe.

Réponse d'exception

En plus des cas habituels, le Sepam peut renvoyer une réponse d'exception type 07 (non acquittement) si :

■ une autre demande de télélecture ou de téléréglage est en cours de traitement
■ la fonction de téléréglage est inhibée
■ Sepam est en réglage local (SFT2841 ou IHM).

Contrôle d'acceptation des réglages

Après prise en compte de la zone de téléréglage, Sepam met à jour la zone de lecture avec les réglages effectifs de la fonction. Dans ce cas, le mot d'échange peut prendre une valeur supplémentaire :

■ **FFFEh :** les réglages ont été refusés. Certaines valeurs sont incorrectes, elles sont remplacées par 7FFFFFFFh dans la zone de lecture.

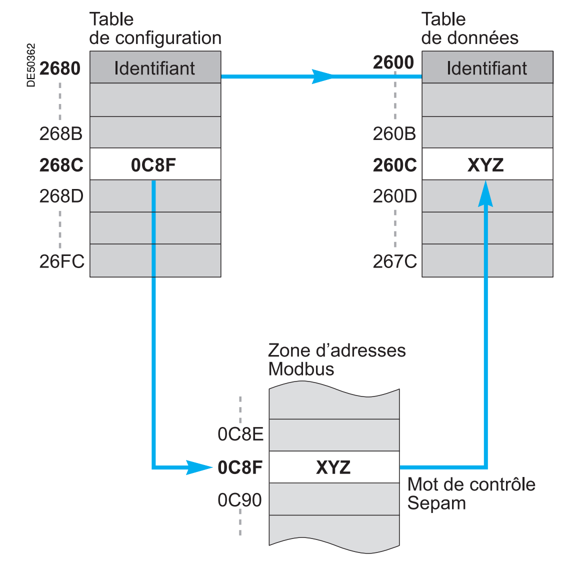
Présentation

Afin de diminuer le nombre d'échanges Modbus nécessaires au superviseur pour collecter les informations les plus fréquemment utilisées (et donc minimiser la bande passante utilisée sur le réseau), Sepam série 80 permet de définir, sur chaque port de communication, une table de données personnalisée.
La définition de cette table se réalise à travers Modbus, à l'aide d'une table de configuration.

Utilisation

Table de configuration

Table de configuration	Adresse	Lecture	Ecriture	Config.
Identifiant	2680	3	16	-
Adresse donnée 1	2681	3	16	-
Adresse donnée 2	2682	3	16	-
...	...	3	16	-
Adresse donnée 124	26FC	3	16	-



***Exemple :** en écrivant 0C8F en 268C, on obtient en 260C une copie du contenu de l'adresse 0C8F (mot de contrôle).*

Ecriture de la table de configuration

Elle permet de configurer la table de données. Le premier mot de la table de configuration est utilisé comme identifiant de la configuration, il est recopié tel quel dans le premier mot de la table de données. L'identifiant peut prendre n'importe quelle valeur sauf 0. La mise à 0 de l'identifiant annule la configuration de la table.
L'identifiant peut permettre aux superviseurs de gérer plusieurs configurations type et de vérifier celle qui est active. Il peut aussi permettre de vérifier qu'un autre superviseur n'a pas modifié la configuration active. Cela nécessite une gestion concertée entre les superviseurs.
Chaque autre mot de la table contient l'adresse Modbus de la donnée qui doit être mise à la place correspondante dans la table de données (ou 0 si cette place n'est pas utilisée).
Seules certaines adresses Modbus sont configurables dans ces tables. Les adresses valides sont indiquées dans ce document par un "oui" dans la colonne "Config." des descriptions.
Il est possible d'écrire tout ou partie de la table à partir de n'importe quelle adresse.
Lorsque les 125 mots sont utilisés (taille maxi de la table de données), la table de configuration doit être remplie en deux écritures au minimum, puisque la taille maximum d'une écriture Modbus est de 123 mots.

Lecture de la table de configuration

Elle permet de lire et vérifier la configuration des données. Chaque mot adresse peut prendre une des valeurs :
- 0000 : position non utilisée
- FFFFh : l'adresse configurée est invalide
- Adresse : adresse correctement configurée.

Il est possible de lire tout ou partie de la zone à partir de n'importe quelle adresse.



***Attention** : la configuration s'effectue mot Modbus par mot Modbus.*
Ainsi pour une valeur 32 bits, il faut donner les deux adresses successives de la valeur (on peut utiliser cette propriété pour croiser l'ordre des mots, en cas de problème de compatibilité sur les formats 32 bits ; on peut aussi n'utiliser que les poids faibles des valeurs 32 bits si la dynamique est suffisante pour l'application considérée).

Table de données

Table de données	Adresse	Lecture	Ecriture	Config.
Identifiant	2600	3	-	-
Donnée 1	2601	3	-	-
Donnée 2	2602	3	-	-
...	...	3	-	-
Donnée 124	267C	3	-	-

Lecture de la table de données
Permet de lire les données configurées à la place correspondante.
La validité de la donnée est indiquée dans la table de configuration.
Il est possible de lire tout ou partie de la table à partir de n'importe quelle adresse.

Réponses d’exception
Sepam renvoie une réponse d’exception Modbus type 07 (non acquittement) si la table de données n'est pas configurée. Ceci peut se produire dans les cas suivants :
- la table n'a jamais été configurée
- la table a été configurée, mais une ou plusieurs adresses sont incorrectes.

La relecture de la table de configuration permet de connaître les adresses concernées ;
- la configuration a été annulée (écriture de l'identifiant à 0)
- la configuration a été perdue (mise hors tension Sepam). Il faut alors la recharger.

Présentation

Sepam série 80 permet de protéger les télécommandes et les téléréglages par mot de passe.
Cette protection par mot de passe des télécommandes et des téléréglages doit être activée dans le logiciel SFT2841.
Deux mots de passe différents sont requis :
- un mot de passe pour les télécommandes
- un mot de passe pour les téléréglages

Cette caractéristique permet ainsi des accès différenciés.
L'état en/hors service de la fonction sécurisation est donné dans le mot de contrôle Sepam par le bit 01.

Mise en œuvre

La sécurisation utilise une extension du protocole Modbus qui consiste à encapsuler les trames standard de télécommande ou de téléréglage dans une trame spécifique.

Trames de requête

La trame de requête est constituée ainsi :

Champ	*Taille (octets)*	
Numéro esclave	1	
102 (66h)	1	*Code fonction sécurisation*
00	1	*Version sécurisation*
0000	2	*Réservé*
xxxx	2	*Mot de passe en BCD*
Code fonction standard	1	***Trame standard encapsulée***
Données trame standard ...	n	
CRC16	2	

Les codes fonction standard utilisables dans la requête sont les codes acceptés en écriture pour les adresses correspondantes, soit 6 et 16 en accès mot et 5 et 15 en accès bit.
La sécurisation ne concerne pas les accès en lecture.
Le mot de passe indiqué est celui créé avec SFT2841, pour la zone considérée. Il est codé en BCD sur 16 bits (exemple : mot de passe saisi : 1234, valeur du champ Modbus 1234h).

Trames de réponse

La trame de réponse standard est également encapsulée, avec un en-tête réduit :

Champ	*Taille (octets)*	
Numéro esclave	1	
102 (66h)	1	*Code fonction sécurisation*
00	1	*Version sécurisation*
Code fonction standard	1	***Réponse standard encapsulée***
Réponse standard ...	n	
CRC16	2	

Réponses d'exception

Exceptions liées à la fonction sécurisation (contrôle d'accès)
Lorsque la fonction sécurisation est en service sur Sepam, il est nécessaire d'utiliser la requête 102 pour accéder aux données protégées de Sepam.
Si une requête non sécurisée est utilisée, une réponse d'exception standard 02 (adresses données incorrectes) est renvoyée pour indiquer que les données demandées ne sont pas accessibles.
Lorsque la requête 102 est utilisée, une réponse d'exception 80 relative à la fonction sécurisation peut être renvoyée pour indiquer un refus d'accès dans les deux cas suivants :
- niveau de sécurité incorrect (le niveau demandé dans la requête est différent de 00)
- mot de passe incorrect

Exceptions liées à la fonction standard encapsulée
Lorsque le contrôle d'accès a été passé avec succès, la réponse à la requête 102 peut encapsuler une réponse d'exception standard, comme décrit pour les réponses associées aux codes fonctions standard Modbus.

Exemples

Ecriture sécurisée par la fonction 16 (écriture mots) de la valeur 9999h à l'adresse Modbus ABCDh de l'esclave 3.

Trames de requête

03	*Esclave*
66	*Code fonction sécurisation*
00	*Version*
0000	*Réservé*
1234	*Mot de passe*
10	*Code fonction écriture mots*
ABCD	*Adresse*
0001	*Nombre de mots à écrire*
02	*Nombre d'octets*
9999	*Valeur à écrire*
xxxx	*CRC16*

Trames de réponse normale

03	*Esclave*
66	*Code fonction sécurisation*
00	*Version*
10	*Code fonction écriture mots*
0001	*Nombre de mots écrits*
xxxx	*CRC16*

Trames d'exception

Exception sur la fonction écriture mots : il n'est pas possible d'écrire à l'adresse donnée.

03	*Esclave*
66	*Code fonction sécurisation*
00	*Version*
90	*Exception sur écriture mots (10 + 80)*
02	*Adresse incorrecte*
xxxx	*CRC16*

Exception sur la sécurisation : mot de passe incorrect

03	*Esclave*
E6	*Exception sécurisation (66 + 80)*
80	*Accès refusé*
xxxx	*CRC16*

Présentation

La fonction "Read Device Identification" (lecture de l'identification d'un équipement) permet d'accéder de manière standardisée aux informations nécessaires à l'identification non ambiguë d'un équipement.
Cette description est constituée d'un ensemble d'objets (chaînes de caractères ASCII).
Sepam série 80 traite la fonction de lecture d'identification (niveau de conformité 02).
Pour une description complète de la fonction, se reporter au site **www.modbus.org**.
La description ci-dessous est un sous-ensemble des possibilités de la fonction, adapté au cas de Sepam série 80.

Mise en œuvre

Trame de requête

La trame de requête est constituée ainsi :

Champ	*Taille (octets)*	
Numéro esclave	1	
43 (2Bh)	1	*Code fonction accès générique*
14 (0Eh)	1	*Lecture identification équipement*
01 ou 02	1	*Type de lecture*
00	1	*Numéro objet*
CRC16	2	

Le type de lecture permet de sélectionner une description simplifiée (01) ou standard (02).

Identification Sepam série 80

Les objets constituant l'identification Sepam série 80 sont les suivants :

Numéro	Nature	Valeur
0 :	VendorName	"Merlin Gerin" ou "Schneider Electric"
1 :	ProductCode	Code EAN13 de l'application
2 :	MajorMinorRevision	Numéro de version applicatif (Vx.yy)
3 :	VendorURL	"www.schneider-electric.com"
4 :	ProductName	"Sepam série 80"
5 :	ModelName	Nom application (ex. "M87 Motor")
6 :	UserAppName	Repère Sepam

La description simplifiée comporte uniquement les objets 0 à 2.

Trame de réponse

La trame de réponse est constituée ainsi :

Champ	*Taille (octets)*	
Numéro esclave	1	
43 (2Bh)	1	*Code fonction accès générique*
14 (0Eh)	1	*Lecture identification équipement*
01 ou 02	1	*Type de lecture*
02	1	*Niveau de conformité*
00	1	*Trame suite (pas de suite pour Sepam)*
00	1	*Réservé*
n	1	*Nombre d'objets (selon type lecture)*
0bj1	1	*Numéro premier objet*
lg1	1	*Longueur premier objet*
txt1	lg1	*Chaîne ASCII premier objet*
.....	...	
objn	1	*Numéro $n^{ième}$ objet*
lgn	1	*Longueur $n^{ième}$ objet*
txtn	lgn	*Chaîne ASCII $n^{ième}$ objet*
CRC16	2	

Trame d'exception

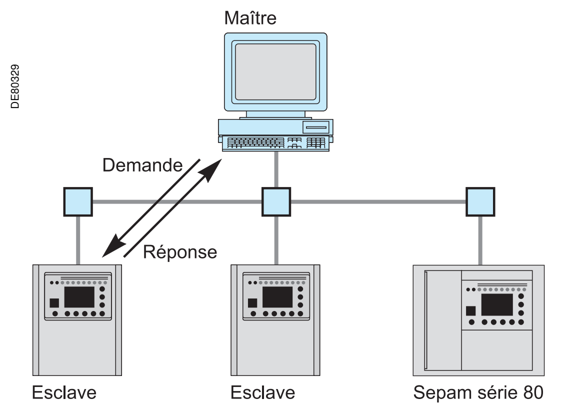
En cas d'erreur dans le traitement de la demande, une trame d'exception spécifique est renvoyée :

Champ	*Taille (octets)*	
Numéro esclave	1	
171 (ABh)	1	*Exception accès générique (2Bh + 80h)*
14 (0Eh)	1	*Lecture identification équipement*
01	1	*Type d'erreur*
CRC16	2	

Introduction

Cette annexe décrit les principes du protocole Modbus et les fonctions requises pour établir des communications Modbus avec Sepam série 80. Elle n'a pas pour objet de présenter l'intégralité du protocole.

Présentation



Un réseau Modbus est un réseau maître-esclaves.

Echanges

Le protocole Modbus permet l'échange d'informations à l'aide d'un mécanisme de type "requête-réponse" entre une station maître et une station esclave.
L'initialisation de l'échange (l'envoi de la requête) est toujours à l'initiative de la station maître. La seule action initiée par la station esclave consiste à répondre aux requêtes reçues.
Lorsque le réseau de communication le permet, il est possible de connecter plusieurs stations esclaves à une même station maître. Une requête contient l'adresse de la station esclave (un numéro unique) afin d'identifier le destinataire. Les stations non destinataires ignorent les requêtes reçues.

Unité de données du protocole Modbus

Chaque trame de requête ou de réponse Modbus inclut une unité Modbus PDU (protocol data unit, unité de donnée de protocole) composée de 2 champs.

Code fonction	Données

- code fonction (1 octet) : indique le type de la requête (1 à 127)
- données (0 à n octets) : dépend du code fonction. Voir ci-dessous.

S'il n'existe aucune erreur, les codes fonctions de la réponse et de la requête sont identiques.

Types de données Modbus

Modbus utilise 2 types de données : les bits et les mots de 16 bits (également nommés "registres").
Chaque élément de donnée est identifié par une adresse codée sur 16 bits.
L'octet de poids fort des mots de 16 bits est toujours transmis en premier, qu'il s'agisse d'adresses ou de données.

Modbus série

Cette description concerne uniquement le protocole Modbus utilisant une liaison série en mode binaire (mode RTU).

Trames

Toutes les trames échangées possèdent la même structure, composée de 3 parties.

Adresse esclave	Modbus PDU	Contrôle (CRC16)

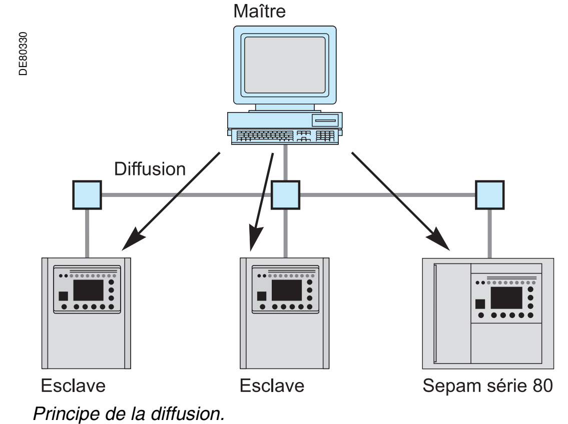
- Adresse esclave (1 octet) : de 1 à 247 (0 pour la diffusion)
- Modbus PDU : voir description précédente
- Contrôle (2 octets) : CRC16 utilisé pour contrôler l'intégrité de la trame.

Les adresses esclaves de la réponse et de la requête sont identiques.
La taille maximum d'une trame est 256 octets (255 sur Sepam série 80).

Synchronisation des échanges

Tout caractère reçu après un silence de plus de 3,5 caractères est considéré comme le début d'une nouvelle trame. Un silence minimum équivalent à 3,5 caractères doit toujours être respecté entre deux trames.
Une station esclave ignore toute trame :
- reçue avec une erreur physique sur un ou plusieurs caractères (erreur de format, de parité, etc.)
- dont le résultat CRC16 est incorrect
- qui ne lui est pas adressée.

Diffusion



Principe de la diffusion.

La station maître peut également s'adresser à l'ensemble des stations esclaves en utilisant l'adresse conventionnelle 0. Ce type d'échange est également appelé diffusion.
Les stations esclaves ne répondent pas à un message en diffusion. Par conséquent, seuls les messages n'exigeant pas l'envoi de données par les stations esclaves peuvent être diffusés.

Modbus sur TCP/IP

Les requêtes et les réponses sont échangées sous la forme de messages TCP/IP sur une connexion TCP. Par conséquent, l'adresse de l'esclave est son adresse IP.

Trames

La partie d'une trame Modbus/TCP correspondant à la couche d'application se compose de 2 champs :

En-tête MBAP	Modbus PDU

- En-tête MBAP (Modbus Application) (7 octets) : identifie la trame
- Modbus PDU : voir description précédente.

En-tête d'application Modbus

Cet en-tête contient les champs suivants :

Champ	Longueur	Description	Requête	Réponse
Identifiant de la transaction	2 octets	Identification d'une transaction de requête/ réponse Modbus	Initiée par le client	Copiée par le serveur depuis la requête reçue
Identifiant de protocole	2 octets	0 = protocole Modbus	Initiée par le client	Copiée par le serveur depuis la requête reçue
Longueur	2 octets	Nombre d'octets à suivre (incluant l'identifiant d'unité)	Initiée par le client	Initiée par le serveur
Identifiant d'unité	1 octet	Dans le cas de passerelles, identifie un équipement esclave distant connecté via une liaison série. Il doit être égal à 255 dans les autres cas.	Initiée par le client	Copiée par le serveur depuis la requête reçue

Unités de données du protocole Modbus

Types de fonctions

Le protocole Modbus offre des fonctions permettant la lecture ou l'écriture des données (bits ou mots). Il offre aussi des fonctions de diagnostic et gestion de réseau.
Dans les descriptions qui suivent, **le numéro d'esclave et le CRC16 ne sont pas représentés** pour plus de clarté, ils doivent figurer dans la trame réelle.

Fonctions lecture N bits (1 et 2)

Requête

1 ou 2	Adresse premier bit à lire	Nombre N de bits à lire
1 octet	*2 octets*	*2 octets*

Réponse

1 ou 2	Nombre d'octets lus	Données
1 octet	*1 octet*	*(N + 7)/8 octets*

octet 1								*octet 2*							
7	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*	*7*	*6*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0				2	1	1	1	1
B	A	9	8	7	6	5	4				0	F	E	D	C

Exemple : codage du champ données pour une lecture de 13 bits à partir de l'adresse 104h, soit 2 octets de réponse (les nombres en vertical donnent l'adresse Modbus du bit placé dans la position correspondante de la réponse).

Code fonction
- 1 pour bits internes ou de sortie
- 2 pour bits d'entrée.

Données
Les bits sont présentés ainsi : premier bit transmis en poids faible du premier octet et ainsi de suite. Les bits en surplus dans le dernier octet sont mis à 0.

Fonctions lecture N mots (3 et 4)

Requête

3 ou 4	Adresse premier mot à lire	Nombre N de mots à lire
1 octet	*2 octets*	*2 octets*

Réponse

3 ou 4	Nombre d'octets lus	Données
1 octet	*1 octet*	*2N octets*

Code fonction
- 3 pour mots internes ou de sortie
- 4 pour mots d'entrée.

Données
Les mots sont transmis dans l'ordre des adresses croissantes.

Fonction écriture d'un bit (5)

Requête

5	Adresse du bit	Valeur du bit 0 : bit à 0 FFh : bit à 1	0
1 octet	*2 octets*	*1 octet*	*1 octet*

Réponse
Elle est identique à la demande.

Fonction écriture d'un mot (6)

Requête

6	Adresse du mot	Valeur du mot
1 octet	*2 octets*	*2 octets*

Réponse

Elle est identique à la demande.

Fonction écriture de N bits consécutifs (15)

Requête

0Fh	Adresse du 1er bit	Nombre de bits	Nombre d'octets	Données
1 octet	*2 octets*	*2 octets*	*1 octet*	*(N + 7)/8 octets*

Données
Les bits sont codés comme pour la fonction lecture bits.

Réponse

0Fh	Adresse du 1er bit écrit	Nombre de bits écrits
1 octet	*2 octets*	*2 octets*

Fonction écriture de N mots consécutifs (16)

Requête

10h	Adresse du 1er mot	Nombre de mot	Nombre d'octets	Données
1 octet	*2 octets*	*2 octets*	*1 octet*	*2N octets*

Données

Les mots sont transmis dans l'ordre des adresses croissantes.

Réponse

10h	Adresse du 1er mot écrit	Nombre de mots écrits
1 octet	*2 octets*	*2 octets*

Fonction lecture rapide de 8 bits (7)

Requête

7
1 octet

Réponse

7	Octet d'état
1 octet	*1 octet*

Pour Sepam série 80, l'octet d'état est l'octet de poids fort du mot de contrôle Sepam (adresse 0C8Fh) soit les bits C8F8h à C8FFh.

Fonction diagnostic (8)

Requête

8	Sous-code	Données
1 octet	*2 octets*	*2 octets*

Réponse

8	Sous-code	Données
1 octet	*2 octets*	*2 octets*

Sous-codes de la fonction 8

Sous-code	Utilisation	Donnée de Requête	Donnée de Réponse
0000h	Mode écho	Quelconque	Donnée reçue
000Ah	Remise à zéro compteurs CPT1 à CPT9	0000	0000
000Bh	Lecture CPT1 (trames sans erreurs)	0000	CPT1
000Ch	Lecture CPT2 (trames avec erreurs)	0000	CPT2
000Dh	Lecture CPT3 (réponses d'exception)	0000	CPT3
000Eh	Lecture CPT4 (trames adressées à la station)	0000	CPT4
000Fh	Lecture CPT5 (trames en diffusion)	0000	CPT5
0010h	Lecture CPT6 (non géré par Sepam)	0000	CPT6
0011h	Lecture CPT7 (non géré par Sepam)	0000	CPT7
0012h	Lecture CPT8 (trames avec erreurs physique)	0000	CPT8

Fonction lecture du compteur d'événements (11)

Pour Sepam série 80, le compteur d'événement est CPT9 (nombre de requêtes reçues correctes et correctement exécutées).

Requête

0Bh
1 octet

Réponse

0Bh	0000	Compteur CPT9
1 octet	*2 octets*	*2 octets*

Réponses d'exception

Chaque fois que la station esclave reçoit une trame sans erreur qu'elle ne sait pas ou ne peut pas traiter, elle renvoie une réponse d'exception constituée ainsi :

Code fonction requête + 80h	Type exception
1 octet	*1 octet*

Type exception	Signification
01	Code fonction inconnu
02	Adresse incorrecte
03	Donnée incorrecte
04	Equipement non prêt
07	Acquittement négatif

Calcul du CRC16

Le CRC16 est calculé par l'émetteur de la trame.
A la réception, le CRC16 est recalculé et comparé avec la valeur reçue. En cas de différence, la trame est rejetée.
Le CRC16 est sur deux octets. Il est transmis octet de poids faible en premier, contrairement à la règle générale Modbus. Il est le résultat de la division polynomiale de la trame par le polynome générateur $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$.
Plusieurs principes sont possibles pour le calculer.
La méthode par table est souvent utilisée en raison de son efficacité. Le programme ci-après, en langage C, donne un exemple de cette méthode.

Exemple de méthode de calcul en C

La fonction prend deux paramètres :

- `unsigned char *puchMsg` : pointeur vers la trame dont on veut calculer le CRC
- `unsigned short usDataLen` : nombre d'octets dans la trame.

La fonction rend le CRC comme `unsigned short`. Toutes les valeurs possibles de CRC sont prédéfinies dans deux tables qui sont indexées par la valeur des octets successifs de la trame. Une table contient les 256 valeurs possibles pour les poids forts du CRC et l'autre les 256 valeurs des poids faibles.

Nota : *le résultat de cette fonction est prêt à être rangé dans la trame, les octets sont déjà permutés.*

```
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg ;                          /* message to calculate CRC upon */
unsigned short usDataLen ;                        /* quantity of bytes in message */
{
   unsigned char uchCRCHi = 0xFF ;                /* high byte of CRC initialized */
   unsigned char uchCRCLo = 0xFF ;                /* low byte of CRC initialized */
   unsigned uIndex ;                              /* will index into CRC lookup table */
   while (usDataLen--) {                          /* pass through message buffer */
        uIndex = uchCRCHi ^ *puchMsgg++ ;         /* calculate the CRC */
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex} ;
        uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex] ;
   }
   return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
}

/* Table of CRC values for high-order byte */
static unsigned char auchCRCHi[] = {
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40 } ;

/* Table of CRC values for low-order byte */
static char auchCRCLo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04,
0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09, 0x08, 0xC8,
0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC,
0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3, 0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10,
0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A, 0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38,
0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C,
0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26, 0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0,
0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4,
0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F, 0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C,
0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5, 0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0,
0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54,
0x9C, 0x5C, 0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98,
0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40 } ;
```

Codage des réglages

Format des données

Tous les réglages sont transmis sous forme d'entier 32 bits signé (codage en complément à 2).

Codage des courbes de déclenchement et maintien

Le repère correspond au renvoi dans les listes de réglages.

(1) **Courbes de déclenchement**

0 = indépendant
1 = inverse
2 = long time inverse
3 = très inverse
4 = extrêmement inverse
5 = ultra inverse
6 = RI
7 = CEI inverse / A
8 = CEI long time inverse / B
9 = CEI très inverse / B
10 = CEI extrêmement inverse / C
11 = IEEE moderately inverse
12 = IEEE very inverse
13 = IEEE extremely inverse
14 = IAC inverse
15 = IAC very inverse
16 = IAC extr. inverse
24 = Courbe personnalisée
25 = EPATR-B
26 = EPATR-C

(2) **Courbes de déclenchement**

0 = indépendant
7 = CEI inverse / A
8 = CEI long time inverse / B
9 = CEI très inverse / B
10 = CEI extrêmement inverse / C
11 = IEEE moderately inverse
12 = IEEE very inverse
13 = IEEE extremely inverse
17 = Courbe spécifique Schneider
20 = RI^2

(3) **Courbes de maintien**

0 = indépendant
1 = dépendant

Tronc commun des protections

Toutes les fonctions de protection ont en commun les réglages suivants, situés en début de table :

Réglage	Données	Format/unité
1	Accrochage	0 : non 1 : oui
2	Logique de commande	voir ci-dessous
3	Activité	0 : hors service 1 : en service
4	Origine de la mesure	0 : principale 1 : supplémentaire ou cas particulier : voir ci-dessous

Détail du champ Logique de commande

Bit	*31*	*30*	*....*	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
						DES	AGR	CDC

CDC = 1 : la protection participe à la commande disjoncteur / contacteur
= 0 : la protection ne participe pas
AGR = 1 : la protection participe à l'arrêt groupe (application générateur)
= 0 : la protection ne participe pas
DES = 1 : la protection participe à la désexcitation (application générateur)
= 0 : la protection ne participe pas

Lorsqu'un réglage du tronc commun n'est pas applicable à une protection particulière, il est alors indiqué "réservé" dans le tableau de la protection.

Origine de la mesure

Les cas particuliers de codage du champ origine de la mesure, pour les fonctions de protection ANSI 50N/51N, ANSI 67N/67NC et ANSI 59N, sont précisés dans le tableau ci-dessous :

Valeur	50N/51N	67N/67NC	59N
0	I0Σ	I0Σ	V0
1	I0	I0	Vnt
2	I'0	I'0	
3	I'0Σ		

Réglages des protections

Classées par ordre de **codes ANSI croissants**.

ANSI 12 – Maximum de vitesse

Numéro de fonction : 72xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Seuil	%
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 14 – Minimum de vitesse

Numéro de fonction : 77xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Seuil	%
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 21B – Minimum d'impédance

Numéro de fonction : 7401

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Seuil Zs	mΩ
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 24 – Surfluxage (V/Hz)

Numéro de fonction : 75xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Couplage machine	0 : triangle 1 : étoile
6	Courbe de déclenchement	0 = constant 21 = Type A 22 = Type B 23 = Type C
7	Seuil tension/fréquence	0,01 pu
8	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 25 – Contrôle de synchronisme

Numéro de fonction : 1801

Réglage	Données	Format/unité
1	Réservé	
2	Réservé	
3	Activité	0 : hors service 1 : en service
4	Seuil dUs	% Vnp sync1 ou % Unp sync1
5	Seuil dFs	0,01 Hz
6	Seuil dPhis	°
7	Seuil Us haut	% Vnp sync1 ou % Unp sync1
8	Seuil Us bas	% Vnp sync1 ou % Unp sync1
9	Mode de fonctionnement (autorisation de couplage en cas d'absence de tension)	1 : Dead1 AND Live2 2 : Live1 AND Dead2 3 : Dead1 XOR Dead2 4 : Dead1 OR Dead2 5 : Dead1 AND Dead2
10	Temps d'avance	10 ms
11	Utilisation du contrôle de tension pour l'autorisation de couplage	0 : non 1 : oui

ANSI 27 – Minimum de tension

Numéro de fonction : 32xx
Exemplaire 1 : xx = 01 à exemplaire 4 : xx = 04

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Courbe de déclenchement	0 : constant 19 : dépendant
6	Mode tension	0 : simple 1 : composée
7	Tension de seuil	% Unp
8	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 27D – Minimum de tension directe

Numéro de fonction : 38xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Tension de seuil	% Unp
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 27R – Minimum de tension rémanente

Numéro de fonction : 35xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Tension de seuil	% Unp
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 27TN/64G2 – Minimum de tension résiduelle harmonique 3

Numéro de fonction : 71xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Mode	0 : adaptatif 1 : fixe
6	Seuil Vs	0,1 % Untp
7	Seuil Ss min.	% Sb
8	Seuil Vs min.	% Unp
9	Seuil K	0,01
10	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 32P – Maximum de puissance active directionnelle

Numéro de fonction : 53xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Mode	0 : retour de puissance 1 : maximum de puissance
6	Seuil de puissance Ps	100 W
7	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 32Q – Maximum de puissance réactive directionnelle

Numéro de fonction : 5401

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Mode	0 : retour de puissance 1 : maximum de puissance
6	Seuil de puissance Qs	100 var
7	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 37 – Minimum de courant phase

Numéro de fonction : 2201

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Courant de seuil	% Ib
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 37P – Minimum de puissance active directionnelle

Numéro de fonction : 55xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Mode	0 : consommée 1 : fournie
6	Seuil de puissance Ps	100 W
7	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 38/49T – Surveillance température

Numéro de fonction : 46xx
Exemplaire 1 : xx = 01 à exemplaire 16 : xx = 10h

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Seuil alarme Ts1	°C
6	Seuil alarme Ts2	°C

ANSI 40 – Perte d'excitation (minimum d'impédance)

Numéro de fonction : 7001

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Résistance Xa	1 mΩ
6	Résistance Xb	1 mΩ
7	Résistance Xc	1 mΩ
8	Temporisation de déclenchement cercle 1	10 ms
9	Temporisation de déclenchement cercle Xd	10 ms

ANSI 46 – Maximum de composante inverse

Numéro de fonction : 45xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Courbe de déclenchement	②
6	Courant de seuil	% Ib ou % I'b
7	Temporisation de déclenchement	10 ms
8	Réglage K	1 à 100

ANSI 47 – Maximum de tension inverse

Numéro de fonction : 40xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Tension de seuil	% Unp
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 48/51LR – Démarrage trop long, blocage rotor

Numéro de fonction : 4401

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Courant de seuil	% Ib
6	Temporisation démarrage trop long "ST"	10 ms
7	Temporisation blocage rotor "LT"	10 ms
8	Temporisation blocage au démarrage "LTS"	10 ms

ANSI 49RMS – Image thermique

Numéro de fonction : 4301

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Facteur de composante inverse (K)	0 : sans (0) 1 : faible (2.25) 2 : moyen (4.5) 3 fort (9)
6	Seuil de courant Is (basculement jeu 1/Jeu 2)	% Ib
7	Prise en compte température ambiante	0 : non, 1 : oui
8	Température maximale de l'équipement	°C
9	Prise en compte des réglages suppl. (jeu 2)	0 : non, 1 : oui
10	Prise en compte de la constante de refroidissement calculée (T2 apprise)	0 : non, 1 : oui
11	Jeu 1 - seuil échauffement alarme	%
12	Jeu 1 - seuil échauffement déclenchement	%
13	Jeu 1 - constante de temps échauffement	mn
14	Jeu 1 - constante de temps refroidissement	mn
15	Jeu 1 - échauffement initial	%
16	Jeu 2 - seuil échauffement alarme	%
17	Jeu 2 - seuil échauffement déclenchement	%
18	Jeu 2 - constante de temps échauffement	mn
9	Jeu 2 - constante de temps refroidissement	mn
20	Jeu 2 - échauffement initial	%
21	Jeu 2 - courant de base associé au jeu 2	0,1 A
22	49RMS câble - Courant admissible	0,1 A
	49RMS condensateur - Courant de déclenchement	0,1 A
23	Constante de temps associée	mn
24	Courant de réglage	0,1 A
25	Courant d'alarme	0,1 A

Nota : ■ *image thermique machine : paramètres 1 à 21*
■ *image thermique câble : paramètres 1 à 4 et 22 à 23*
■ *image thermique condensateur : paramètres 1 à 4 et 22 à 25*

ANSI 50BF – Défaillance disjoncteur

Numéro de fonction : 9801

Réglage	Données	Format/unité
1	Tronc commun	
2	Réservé	
3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Utilisation entrée disjoncteur fermé	0 : non 1 : oui
6	Seuil Is	0,1 A
7	Temporisation	10 ms

ANSI 50/27 – Mise sous tension accidentelle

Numéro de fonction : 7301

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Seuil Is	0,1 A
6	Seuil Vs	% Unp
7	Temporisation T1	10 ms
8	Temporisation T2	10 ms
9	Utilisation entrées position disjoncteur	0 : non 1 : oui

ANSI 50/51 – Maximum de courant phase

Numéro de fonction : 01xx
Exemplaire 1 : xx = 01 à exemplaire 8 : xx = 08

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Confirmation	0 = sans 1 = max. de U inverse 2 = min. de U
6	Jeu A - courbe de déclenchement	①
7	Jeu A - courant de seuil Is	0,1 A
8	Jeu A - temporisation de déclenchement	10 ms
9	Jeu A - courbe de maintien	③
10	Jeu A - temps de maintien	10 ms
11	Jeu B - courbe de déclenchement	①
12	Jeu B - courant de seuil Is	0,1 A
13	Jeu B - temporisation de déclenchement	10 ms
14	Jeu B - courbe de maintien	③
15	Jeu B - temps de maintien	10 ms

ANSI 50N/51N – Maximum de courant terre

Numéro de fonction : 06xx
Exemplaire 1 : xx = 01 à exemplaire 8 : xx = 08

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Jeu A - courbe de déclenchement	①
6	Jeu A - courant de seuil Is0	0,1 A
7	Jeu A - temporisation de déclenchement	10 ms
8	Jeu A - courbe de maintien	③
9	Jeu A - temps de maintien	10 ms
10	Jeu A - retenue H2	0 : oui 1 : non
11	Jeu B - courbe de déclenchement	①
12	Jeu B - courant de seuil	0,1 A
13	Jeu B - temporisation de déclenchement	10 ms
14	Jeu B - courbe de maintien	③
15	Jeu B - temps de maintien	10 ms
16	Jeu B - retenue H2	0 : oui 1 : non

ANSI 50V/51V – Maximum de courant phase à retenue de tension

Numéro de fonction : 19xx
Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Courbe de déclenchement	①
6	Courant de seuil	0,1 A
7	Temporisation de déclenchement	10 ms
8	Courbe de maintien	③
9	Temps de maintien	10 ms

ANSI 51C – Déséquilibre gradins de condensateurs

Numéro de fonction : 03xx
Exemplaire 1 : xx = 01 à exemplaire 8 : xx = 08

Réglage	Données	Format/unité
1	Accrochage	0 : non 1 : oui
2	Commande disjoncteur	0 : non 1 : oui
3	Activité	0 : hors service 1 : en service
4	Réservé	
5	Courant de seuil	0,01 A
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 59 – Maximum de tension

Numéro de fonction : 28xx

Exemplaire 1 : xx = 01 à exemplaire 4 : xx = 04

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Mode tension	0 : simple 1 : composée
6	Tension de seuil	% Unp
7	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 59N – Maximum de tension résiduelle

Numéro de fonction : 39xx

Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Courbe de déclenchement	0 : constant 18 : dépendant
6	Tension de seuil	% Unp
7	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 64 REF – Différentielle de terre restreinte

Numéro de fonction : 64xx

Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Courant de seuil	0,1 A

ANSI 66 – Limitation du nombre de démarrages

Numéro de fonction : 4201

Réglage	Données	Format/unité
1	Tronc commun	
2	Réservé	
3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Période de temps	Heures
6	Nombre total de démarrages	1
7	Nombre démarrages consécutifs à chaud	1
8	Nombre démarrages consécutifs à froid	1
9	Temporisation inter-démarrages	mn

ANSI 67 – Maximum de courant phase directionnelle

Numéro de fonction : 52xx

Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Jeu A - direction	0 : ligne 1 : barre
6	Jeu A - angle caractéristique	3 : 30° 4 : 45° 5 : 60°
7	Jeu A - logique de déclenchement	0 : 1/3 1 : 2/3
8	Jeu A - courbe de déclenchement	①
9	Jeu A - courant de seuil Is	0,1 A
10	Jeu A - temporisation de déclenchement	10 ms
11	Jeu A - courbe de maintien	③
12	Jeu A - temps de maintien	10 ms
13	Jeu B - direction	0 : ligne 1 : barre
14	Jeu B - angle caractéristique	3 : 30° 4 : 45° 5 : 60°
15	Jeu B - logique de déclenchement	0 : 1/3 1 : 2/3
16	Jeu B - courbe de déclenchement	①
17	Jeu B - courant de seuil Is	0,1 A
18	Jeu B - temporisation de déclenchement	10 ms
19	Jeu B - courbe de maintien	③
20	Jeu B - temps de maintien	10 ms

ANSI 67N/67NC – Maximum de courant de terre directionnelle

Numéro de fonction : 50xx

Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Type	0 : à projection (type 1) 1 : directionnelle (type 2) 2 : directionnelle à secteur réglable (type 3)
6	Jeu A - direction	0 : ligne 1 : barre
7	Jeu A - types 1 et 2 : angle caractéristique	0 : -45° 1 : 0° 2 : 15° 3 : 30° 4 : 45° 5 : 60° 6 : 90°
	Jeu A - type 3 : angle limite 1	0° à 359°
8	Jeu A - type 1 : secteur	2 : secteur 76° 3 : secteur 83° 4 : secteur 86°
	Jeu A - type 3 : angle limite 2	0° à 359°
9	Jeu A - courbe de déclenchement	①
10	Jeu A - courant de seuil Is0	0,1 A
11	Jeu A - temporisation de déclenchement	10 ms
12	Jeu A - types 1 et 2 : tension de seuil Vs0	% Unp
	Jeu A - type 3 : tension de seuil Vs0	0,1 % Unp
13	Jeu A - courbe de maintien	③
14	Jeu A - temps de maintien	10 ms
15	Jeu A - temps mémoire	10 ms
16	Jeu A - tension mémoire	% Unp
17	Jeu B - direction	0 : ligne 1 : barre
18	Jeu B - types 1 et 2 : angle caractéristique	Idem jeu A
	Jeu B - type 3 : angle limite 1	0° à 359°
19	Jeu B - type 1 : secteur	Idem jeu A
	Jeu B - type 3 : angle limite 2	0° à 359°
20	Jeu B - courbe de déclenchement	①
21	Jeu B - courant de seuil Is0	0,1 A
22	Jeu B - temporisation de déclenchement	10 ms
23	Jeu B - types 1 et 2 : tension de seuil Vs0	% Unp
	Jeu B - type 3 : tension de seuil Vs0	0,1 % Unp
24	Jeu B - courbe de maintien	③
25	Jeu B - temps de maintien	10 ms
26	Jeu B - temps mémoire	10 ms
27	Jeu B - tension mémoire	% Unp

ANSI 78PS – Perte de synchronisme

Numéro de fonction : 7601

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Mode	0 : loi des aires 1 : loi de l'inversion de puissance 2 : les deux lois
6	T aire	10 ms
7	Nb tours max.	1 à 30
8	Inter inversions max.	10 ms

ANSI 81H – Maximum de fréquence

Numéro de fonction : 57xx

Exemplaire 1 : xx = 01, exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Seuil de fréquence	0,1 Hz
6	Temporisation de déclenchement	10 ms
7	Réservé	
8	Seuil Vs	% Unp

ANSI 81L – Minimum de fréquence

Numéro de fonction : 56xx

Exemplaire 1 : xx = 01 à exemplaire 4 : xx = 04

Réglage	Données	Format/unité
1 à 4	Tronc commun	
5	Seuil de fréquence	0,1 Hz
6	Temporisation de déclenchement	10 ms
7	Retenue	0 : non 1 : oui
8	Seuil Vs	% Unp
9	Seuil inhibition en variation de fréquence	Hz/s

ANSI 81R – Dérivée de fréquence

Numéro de fonction : 58xx
Exemplaire : 1 xx = 01, Exemplaire 2 : xx = 02

Réglage	Données	Format/unité
1	Accrochage	0 : non 1 : oui
2	Commande disjoncteur	0 : non 1 : oui
3	Activité	0 : hors service 1 : en service
4	Réservé	
5	Seuil de dérivée de fréquence	0,01 Hz/s
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 87M – Différentielle machine

Numéro de fonction : 6201

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Courant de seuil Ids	1 A
6	Retenue sur perte TC	0 : non 1 : oui

ANSI 87T – Différentielle transformateur et groupe bloc

Numéro de fonction : 6001

Réglage	Données	Format/unité
1 à 3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Seuil bas Ids	% In1
6	Pente Id/It	%
7	Retenue sur perte TC	0 : non 1 : oui
8	Mode test	0 : non 1 : oui
9	Pente Id/It2	%
10	Activité Id/It2	0 : non 1 : oui
11	Point de changement de pente	0,1 A
12	Seuil haut Idmax	0,1 A
13	Activité seuil haut Idmax	0 : non 1 : oui
14	Choix de la retenue	0 : retenue classique 1 : retenue auto-adaptative
15	Seuil de taux d’harmonique 2	%
16	Activité de la retenue harmonique 2	0 : non 1 : oui
17	Type de retenue harmonique 2	0 : par phase 1 : global
18	Seuil de taux d’harmonique 5	%
19	Activité de la retenue harmonique 5	0 : non 1 : oui
20	Type de retenue harmonique 5	0 : par phase 1 : global
21	Seuil de courant Isinr	%
22	Activité de la retenue à l’enclenchement	0 : non 1 : oui
23	Temporisation de la retenue à l’enclenchement	10 ms

Réglages des autres fonctions

ANSI 60 – Surveillance TC

Numéro de fonction : 2601 : surveillance TC
2602 : surveillance TC supplémentaires

Réglage	Données	Format/unité
1	Réservé	
2	Réservé	
3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Action sur les protections 21G, 46, 40, 51N, 32P, 37P, 32Q, 78PS et 64REF	0 : sans 1 : inhibition
6	Temporisation de déclenchement	10 ms

ANSI 60FL – Surveillance TP

Numéro de fonction : 2701 : surveillance TP
2702 : surveillance TP supplémentaires

Réglage	Données	Format/unité
1	Réservé	
2	Réservé	
3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Utilisation critère position disjoncteur ou présence tension	0 : disjoncteur 1 : tension
6	Utilisation des 3 tensions	0 : non 1 : oui
7	Utilisation présence courant	0 : non 1 : oui
8	Utilisation Vi et Ii	0 : non 1 : oui
9	Action sur les protections 21G, 27/27S, 27D, 27TN, 32P, 32Q, 37P, 40, 47, 50/27, 51V, 59, 59N, 78PS	0 : sans 1 : inhibition
10	Action sur la protection 67	0 : non directionnel 1 : inhibition
11	Action sur la protection 67N	0 : non directionnel 1 : inhibition
12	Seuil déclenchement Vi	%
13	Seuil déclenchement Ii	%
14	Temporisation critère 3 tension	10 ms
15	Temporisation critère Vi, Ii	10 ms

ANSI 79 – Réenclencheur

Numéro de fonction : 1701

Réglage	Données	Format/unité
1	Réservé	
2	Réservé	
3	Tronc commun	
4	Réservé	
5	Nombre de cycles	1 à 4
6	Temporisation de dégagement	10 ms
7	Temporisation de verrouillage	10 ms
8	Prolongation temporisation d'isolement	0 : non 1 : oui
9	Temps maximum d'attente	10 ms
10	Mode d'activation du cycle 1	voir ci-dessous
11	Mode d'activation du cycle 2, 3, 4	voir ci-dessous
12	Temporisation d'isolement du cycle 1	10 ms
13	Temporisation d'isolement du cycle 2	10 ms
14	Temporisation d'isolement du cycle 3	10 ms
15	Temporisation d'isolement du cycle 4	10 ms

Mode d'activation des cycles

Le mode d'activation de chacun des cycles est codé de la manière suivante :

Bit	Activation par (si bit à 1) / Non activation par (si bit à 0)
0	Instantané protection 50/51 exemplaire 1
1	Temporisé protection 50/51 exemplaire 1
2	Instantané protection 50/51 exemplaire 2
3	Temporisé protection 50/51 exemplaire 2
4	Instantané protection 50/51 exemplaire 3
5	Temporisé protection 50/51 exemplaire 3
6	Instantané protection 50/51 exemplaire 4
7	Temporisé protection 50/51 exemplaire 4
8	Instantané protection 50N/51N exemplaire 1
9	Temporisé protection 50N/51N exemplaire 1
10	Instantané protection 50N/51N exemplaire 2
11	Temporisé protection 50N/51N exemplaire 2
12	Instantané protection 50N/51N exemplaire 3
13	Temporisé protection 50N/51N exemplaire 3
14	Instantané protection 50N/51N exemplaire 4
15	Temporisé protection 50N/51N exemplaire 4
16	Instantané protection 67N exemplaire 1
17	Temporisé protection 67N exemplaire 1
18	Instantané protection 67N exemplaire 2
19	Temporisé protection 67N exemplaire 2
20	Instantané protection 67 exemplaire 1
21	Temporisé protection 67 exemplaire 1
22	Instantané protection 67 exemplaire 2
23	Temporisé protection 67 exemplaire 2
24	Instantané d'équation logique V_DECL

Paramètres généraux

Ces réglages ne sont accessibles qu'en lecture.
Numéro de fonction : D002

Réglage	Données	Format/unité	
1	Langue d'utilisation	1 : anglais	2 : autre
2	Fréquence nominale	50, 60 (Hz)	
3	Jeu de réglage actif	1 : jeu A 3 : choix par entrée logique 4 : choix par télécommande	2 : jeu B
4	Période d'intégration des maximètres	5, 10, 15, 30, 60 (mn)	
5	Type cellule	1 : arrivée	2 : départ
6	Incrément d'énergie active	100 à 5000000 (W)	
7	Incrément d'énergie réactive	100 à 5000000 (var)	
8	Sens de rotation des phases	1 : sens 123	2 : sens 132
9	Unité d'affichage des températures	1 : °C	2 : °F
10	Autorisation de téléréglage	1 : non	2 : oui
11	Mode de synchronisation horaire	1 : port COM1 3 : entrée I103 6 : port Ethernet	2 : port COM2 5 : aucun
12	Mode de télécommande	1 : mode SBO	2 : mode direct
13	Réservé		
14	Surveillance de l'alimentation auxiliaire	1 : inactive	2 : active
15	Tension auxiliaire nominale	24 à 250 (V CC)	
16	Seuil bas d'alarme tension auxiliaire	% Vaux nominale, mini 20 V	
17	Seuil haut d'alarme tension auxiliaire	% Vaux nominale, maxi 275 V	
18	Masquage des entrées sur chute Vaux	1 : inactif	2 : actif
19	Courant de base Ib	0,2 à 1,3 In (A)	
20	Courant nominal In	1 à 6250 A	
21	Nombre de TC phases	1 : 2 TC	2 : 3 TC
22	Calibre des TC phases	1 : 1 A 2 : 5 A 3 : LPCT	
23	Courant résiduel nominal In0	10 à 62500 (0,1 A)	
24	Mode de mesure du courant résiduel	1 : CSH 2 A 4 : TC 1 A 8 : ACE990 plage 1 9 : ACE990 plage 2 11 : non mesuré	3 : CSH 20 A 6 : TC 5 A
25	Réservé		
26	Tension nominale primaire Unp	220 à 250000 (V)	
27	Tension nominale secondaire Uns	90 à 230 (V)	
28	Câblage des TP	1 : 3 V, 2 : 2 U, 3 : 1 U, 4 : 1 V	
29	Mode tension résiduelle	1 : aucune 3 : TP Uns/$\sqrt{3}$	2 : Σ3V 4 : TP Uns/3
30	Mode tension résiduelle point neutre	1 : aucune	2 : présente
31	Tension nominale Unp point neutre	220 à 250000 (V)	
32	Tension nominale Uns point neutre	57 V à 133 V	
33	Réservé		
34	Réservé		
35	Courant nominal supplémentaire I'n	1 à 6250 A	
36	Nombre de TC phases supplémentaires	1 : 2 TC 2 : 3 TC 3 : aucun	
37	Calibre des TC phases supplémentaires	1 : 1 A 2 : 5 A 3 : LPCT	
38	Courant résiduel nominal supplémentaire I'n0	10 à 62500 (0,1 A)	
39	Mode de mesure du courant résiduel supplémentaire	Idem 24	
40	Réservé		
41	Tension nominale primaire U'np	220 à 250000 (V)	
42	Tension nominale secondaire U'ns	90 à 230 (V)	
43	Câblage des TP, voies supplémentaires	1 : 3 V, 2 : 2 U, 3 : 1 U, 4 : 1 V	
44	Mode tension résiduelle, voies supplémentaires	1 : aucune 3 : TP Uns/$\sqrt{3}$	2 : Σ3V 4 : TP Uns/3
45	Réservé		
46	Réservé		
47	Réservé		
48	Réservé		

Paramètres spécifiques applications

Ces réglages ne sont accessibles qu'en lecture.
Numéro de fonction : D003

Réglage	Données	Format/unité
1	Présence transformateur	1 : non 2 : oui
2	Tension enroulement 1 Un1	220 à 250000 V
3	Tension enroulement 2 Un2	220 à 440000 V
4	Puissance S	100 à 999000 kVA
5	Indice horaire	0 à 11
6	Vtesse nominale moteur	100 à 3600 rpm
7	Nombre de repères par tour	1 à 1800
8	Seuil vitesse nulle	5 à 20 %
9	Nombre de gradins	1 à 4
10	Type de raccordement gradins	0 : triangle 1 : étoile
11	Poids du gradin 1	1
12	Poids du gradin 2	1, 2
13	Poids du gradin 3	1, 2, 3, 4
14	Poids du gradin 4	1, 2, 3, 4, 6, 8

Notes

Notes

Schneider Electric Industries SAS

35, rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil-Malmaison Cedex
RCS Nanterre 954 503 439
Capital social 896 313 776 €
www.schneider-electric.com

En raison de l'évolution des normes et du matériel, les caractéristiques indiquées par le texte et les images de ce document ne nous engagent qu'après confirmation par nos services.


Ce document a été imprimé sur du papier écologique

Réalisation : Assystem France
Publication : Schneider Electric
Impression :